RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ROK 2 SIERPIEŃ 1928 Nr 11

REDAKCJA i ADMINISTRACJA WARSZAWA, CHMIELNA 29, TELEFON 306-01.

KONTO P. K. O. 15.850. PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5.

SPIS RZECZY

CZY ZMIERZCH RADJOAMATORSTWA?

Coraz częściej daje się słyszeć zdanie, że ruch radjoamatorski na całym świecie powoli zamiera, ustępując miejsca wielkiemu przemysłowi.

Ze względu na aktualność i dużą wagę sprawy, warto jest poświęcić jej słów parę.

Radjoamatorstwo kołebkę swą posiada w Ameryce, gdzie dzięki liberalności praw nie stawiano mu żadnych przeszkód w rozwoju. Ruch ten powstał tam na lat kilka przed wojną światową, grupując wokół siebie bardzo nieliczne jednostki, ze świata naukowego, oraz dość liczne już wtedy rzesze operatorów radjowych pełniących służbę na statkach pasażerskich i handlowych, gdyż radjotechnika, będąc dopiero w zaraniu swego rozwoju, nie mogła być spopularyzowana tak, ażeby zająć nią szerszy ogół społeczeństwa.

Wraz z rozwojem i udoskonaleniami w tej dziedzinie wiedzy, rośnie jednak zainteresowanie ogółu i oto w latach 1922 i 1923, gdy radjofonja (transmitowanie koncertów, odczytów i t. d.) staje się faktem dokonanym, wybucha ono wielkim ruchem radjoamatorskim, a ściślej mówiąc radjofilskim.

Musimy bowiem ściśle rozdzielić te dwa pojęcia, ażeby w dalszym ciągu móc jasno uzasadnić nasze wywody. Z tegoż względu postaramy się określić bliżej oba powyższe terminy.

Radjoamatorem jest ten, kto poza pracą zawodową oddaje się **studjowaniu** radjotechniki, przyczem wiadomości nabyte z teorji

ucieleśnia w realizacjach praktycznych, a przeprowadzając eksperymenty, oparte na **naukowych** podstawach, szuka **nowych dróg i kierunków** w dziedzinie przenoszenia dźwięków, światła i siły na odległość przy pomocy fal eteru kosmicznego.

Stąd wytworzyło się później określenie pozornie węższe, że miano radjoamatora przysługuje tylko tym, którzy posiadają własne stacje nadawcze (kongres w Paryżu 1925 r.). Jak wspomnieliśmy, określenie to jest tylko pozornie ciaśniejsze od poprzedniego, gdyż trudno sobie wyobrazić, ażeby ktoś studjując poważnie radjotechnikę i starając się wnieść do niej nowe myśli i idee twórcze, zadowolił się badaniem tej wąskiej dziedziny, jaką stanowi aparatura odbiorcza.

Musi on obejmować całokształt i wobec tego nadawanie staje się atrybutem niezbędnym.

Radjofilem natomiast nazywamy każdego, który wiedziony chęcią odbierania audycyj radjofonicznych, buduje odbiornik według gotowego szablonu, bez przygotowania teoretycznego i zamiłowania do pogłębiania swych wiadomości w tej dziedzinie.

Jest więc między radjoamatorem i radjofilem różnica poważna, gdyż kryje się ona w odrębnych celach, jakie oni sobie stawiają.

W pierwszym wypadku mamy pracę twórczą, połączoną częstokroć z pokonywaniem wielkich trudności zarówno naukowych jak i konstrukcyjnych; w drugim natomiast — kopjowanie już istniejących udoskonaleń i zdobyczy w celu otrzymania satysfakcji w postaci słuchania koncertów i t. d.

Wróćmy teraz do sprawy „zamierania" ruchu radjoamatorskiego, a skonstatujemy, że rozwija się on jak najpomyślniej, gdyż dzięki powstaniu nowych kierunków w radjotechnice, jak telewizja, telemechanika i td. ma on wielkie pole do działania, i zamiłowany radjoamator zawsze będzie wolał sam skonstruować aparat, niż kupić gotowy choćby najlepszej marki, przerabiając go od czasu do czasu stosownie do postępów techniki.

Zamiera natomiast, co jest zresztą zupełnie zrozumiałe, ruch radjofilski. A zrozumiałym jest ten objaw dlatego, że przy obecnym stanie przemysłu radjotechnicznego każdy pragnący mieć u siebie w mieszkaniu „całą Europę" radjofoniczną, woli nabyć gotowy odbiornik z firmy, która udzieli mu gwarancji co do jego sprawnego funkcjonowania i trwałości zarówno pod względem mechanicznym i elektrycznym, niż konstruować aparat własnemi siłami z wątpliwym wynikiem.

Wytworzyło się zatem pewne pomieszanie pojęć radjoamatorstwa i radjofilstwa, które w swym wyniku skazuje a priori na zagładę garstkę zapaleńców, głęboko uświadomionych w tajnikach wiedzy radjowej i wkładającą w swą żmudną pracę najlepsze swe myśli twórcze i idee.

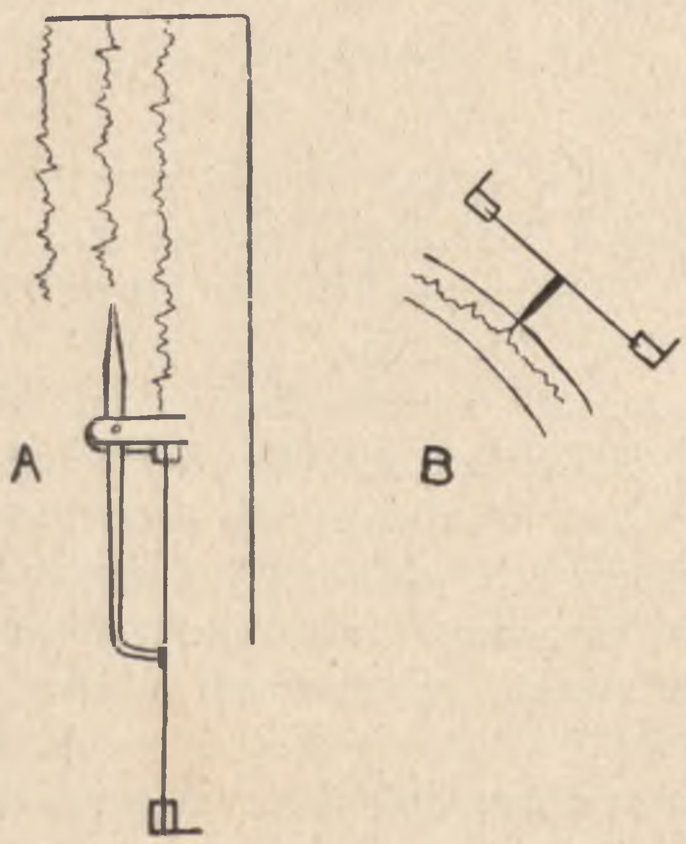
O zmierzchu **radjoamatorstwa** nie może być mowy, a wysuwanie tego zdania należy zaliczyć tylko do nieświadomości celów, zadań i istoty tego, ze wszech miar żywotnego i wielkiego ruchu, który w dobie obecnej toruje drogę wiedzy w dziedzinach nowych i nieznanych, jak fale ultrakrótkie i krótkie, telewizja, przenoszenie energji na odległość drogą radjową itd. itd.

Zbigniew Auderski.

TECHNIKA ODBIORU TRANSMISYJ GRAMOFONOWYCH

Wobec tego, że stacje nadawcze bardzo często nadają muzykę gramofonową postanowiliśmy w artykule poniższym uświadomić naszych Sz. Czytelników jak się te transmisje odbywają.

Stosunkowo do niedawna jeszcze utrzymywał się pogląd, że gramofon i radjoodbiornik — to dwaj najzaciętsi konkurenci. W wyniku toczącej się między nimi walki widziano równie szybki zmierzch gramofonu, a może nawet, kto wie, całkowite wyeliminowanie go z nowoczesnego życia przez rozrastającą się do niebywałych granic psychozę społeczną, zwaną radjomanją. Na złość sceptykom przewidywania te nie zostały potwierdzone ,natomiast praktyka



Rys. 1.

wykazała, że radjoodbiornik i gramofon nie tylko nie czynią sobie wzajemnej konkurencji, ale przeciwnie, tworzą zgodną i doskonale zgraną parę, z której to symbiozy oboje odnoszą korzyści niepoślednie.

Tak więc, przez współpracę z gramofonem transmisje radjowe znacznie rozszerzyły zakres swoich możliwości artystycznych oraz zakomicie wzbogaciły repertuar. Każdy z czytelników miał niewątpliwie sposobność zapoznać się z transmisjami gramofonowemi przez radjo i stwierdzić ich niepospolite walory artystyczne, sięgające wyżyn przy odbiorze na kryształek. Co się tyczy gramofonu, to przez zastowanie doń niektórych zdobyczy radjotechniki otrzymuje się takie efekty czystości dźwięków i siły, na jakie gramofon samodzielnie zdobyć się nie potrafił.

Ze względu na coraz głębsze przenikanie do użytku powszechnego metody reprodukcji dźwięków przy pomocy elektro-gramofonu czy to drogą gramofonowych transmisyj radjowych czy też bezpośrednio przez skojarzenie radjoodbiornika z gramofonem, sądzimy, że podanie czytelnikom garści szczegółów dotyczących techniki najnowszych sposobów odtwarzania dźwięków z płyt gramofonowych wypełni choć w części lukę w ich zainteresowaniach z tej gałęzi wiedzy.

W celu lepszego zrozumienia właściwej części wykładu oraz dla podkreślenia skali technicznego postępu, jaki dzieli nowoczesny elektrogramofon od dotychczasowego modelu, pozwolimy sobie na pewną dygresję od zasodniczego tematu i opiszemy pokrótce zasadę gramofonu oraz różne sposoby „nagrywania" i utrwalania płyt.

Podobnie, jak większość wielkich wynalazków, gramofon oparty jest na równie prostej, jak nieskomplikowanej zasadzie. Wyobraźmy sobie jakąkolwiek membranę z przytwierdzoną do niej pośrodku twardą i ostrą igłą. Jeśli skierujemy na membranę falę dźwiękowe, zostanie ona wprawiona w drgania, których częstotliwość w danych okresach czasu będzie ściśle zależna od wysokości odpowiadających tym okresom tonów.

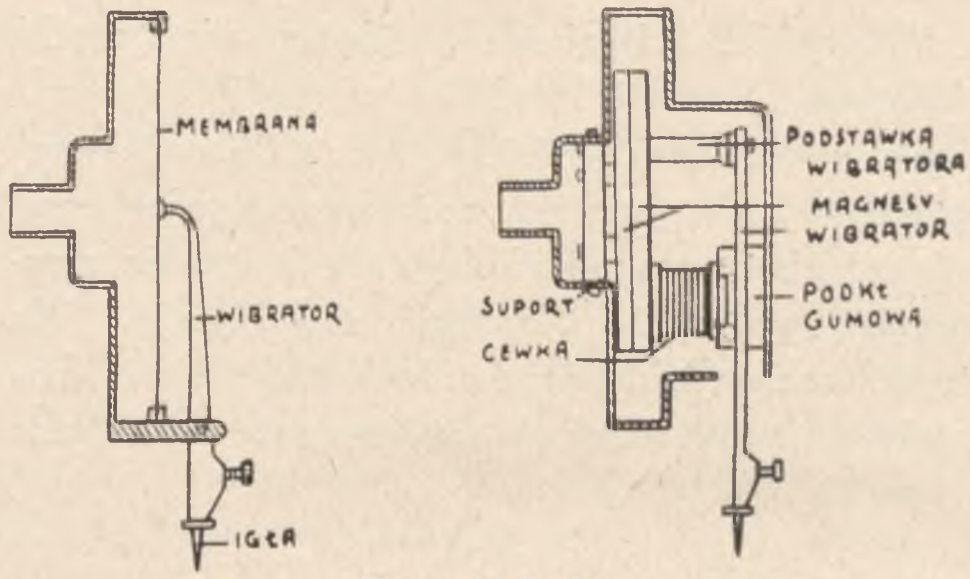
Jeśli igłę, drgającą wraz z membraną, ustawimy na powierzchni z miękkiego wosku, poruszającej się w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku drgań igły, wówczas igła wyryje na wosku rowek o nierównej głębokości, przyczem mikroskopijne wkląśnięcia i wyniosłości, jego dna będą wierną transpozycją drgań igły, a pośrednio i dźwięków, będących źródłem tych drgań. Taka jest zasada utrwalania dźwięków. Aby dźwięki te odtworzyć w ich pierwotnem brzmieniu, wystarczy igłę membrany ustawić na początku rowka i płaszczyznę woskową przesunąć w poprzednim kierunku. Jasnem jest, że membrana zostanie sztucznie wprawiona w drgania, wywołując tem samem odpowiedni efekt akustyczny.

Na opisanej wyżej zasadzie zbudowany był pierwszy fonograf Edisona z osiemdziesiątych lat ubiegłego stulecia. Składał się on ze stożkowej tuby, zakończonej membraną ze sztyftem, który przesuwał się po walcu z woskowaną powierzchnią. Mechanizm będący połączeniem korby i śruby, nadawał walcowi ruch obrotowy, przesuwając go jednocześnie w kierunku równoległym do jego osi podłużnej.

Ewolucja fonografu poszła głównie w kierunku doskonalenia powierzchni, żłobionej przez rylec. Doskonalono przedewszystkiem materjał oraz metody utrwalania wreszcie, gwoli ekonomji miejsca, walec zastąpiono płaskim krążkiem, umożliwiającym wykorzystanie całkowitej niemal jego powierzchni. Tak przerobiony fonograf otrzymał nazwę gramofonu i przetrwał do ostatnich czasów. Jedyną poważniejszą zmianą było ulepszenie metody nagrywania płyty, polegające na tem, że igłę, pobudzającą membranę do drgań umieszczono w płaszczyźnie równoległej (poprzednio prostopadłej) do płaszczyzny membrany i nadano jej ruch nie w kierunku pionowym, lecz poziomym, dzięki czemu żłobek, wyryty na płycie przedstawia się z góry jako sinusoida.

Jedynie w gramofonach, w których szybko zużywająca się igła zastąpiona została ostrzem szafirowem zatrzymano dawny, edisonowski ruch ostrza w płaszczyźnie prostopadłej do płyty. Rys. 1b przedstawia gramofon z ostrzem szafirowem, żłobiącem płytę w płaszczyźnie pionowej, rys. 1a zaś ilustruje system najczęściej spotykany z igłą stalową, drgającą w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny płyty. Nagrywanie płyty w obydwu wypadkach odbywało się do niedawna w zasadzie starym, edisonowskim sposobem, z uwzględnieniem oczywiście różnic konstrukcyjnych membrany. Dopiero w ostatnich czasach zaczęto stosować metodę elektryczną przez kombinację mikrofonu i membrany elektrycznej czyli t. zw. adaptera, ten sposób jednak omówimy niżej.

Zanim przejdziemy do głównego tematu, czyli do „zelektryfikowania" gramofonu, zastanowimy się nad temi wadami zwykłego, najbardziej choćby precyzyjnie wykonane-



Rys. 2 i 3.

go gramofonu, które skłoniły konstruktorów do szukania idealnego rozwiązania kwestji czystej i silnej reprodukcji w innym, niż dotychczasowy, kierunku.

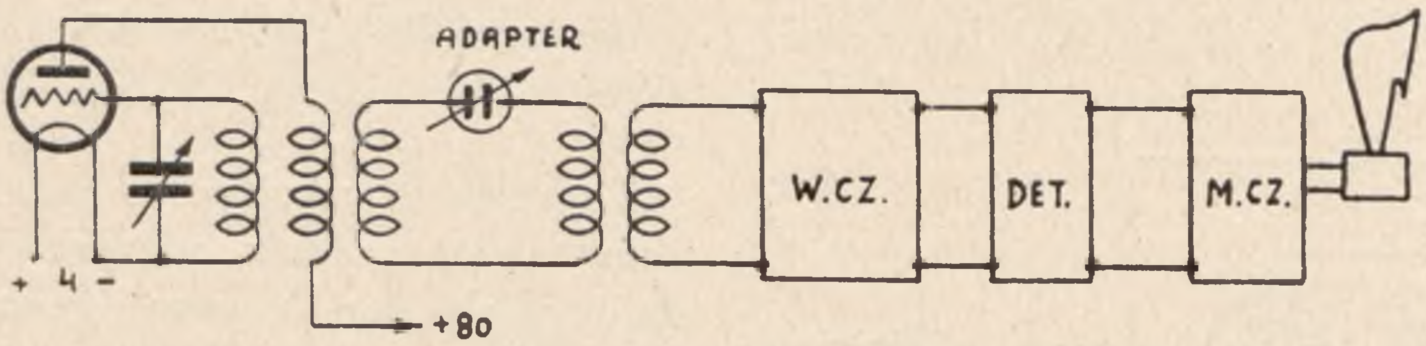
Dwa zarzuty można postawić dotychczasowemu, najbardziej choćby udoskonalonemu gramofonowi, a mianowicie 1-o niewystarczającą, choć b. zbliżoną do doskonałości, wierność reprodukcji oraz 2-o brak możności regulowania siły audycji w dowolnych granicach.

Wady systemu dotychczasowego, wywołujące zarzut pierwszy, są głównie natury akustycznej i jako takie, usuwają się z pod kontroli środków technicznych, jakie daje nam do ręki dotychczasowa b. niekompletna znajomość złożonych zjawisk akustycznych. Znajduje to swój wyraz w nieprzezwyciężonych narazie trudnościach, jakie napotykają konstruktorzy najlepszych nawet głośników. Osobną kategorję przyczyn, obniżających poziom artystyczny produkcyj gramofonowych, są przeszkody natury mechanicznej, o których całkowitem usunięciu mowy być nie może. W pierwszym rzędzie należy

wymienić bezwładność słupa powietrza, wypełniającego komorę, w której znajduje się membrana. Dzięki tej bezwładności drgania membrany napotykają na opór, który działa na nią hamująco, wskutek czego igła, sunąca w rowku, przebiega swą drogę niedokładnie, nie docierając do wierzchołków simusoidy a w pewnych miejscach przeskakując przez pasaże o większej amplitudzie, szczególnie wtedy, gdy następują one po serjach wyżłobień, odpowiadającym dźwię-

nej płaszczyźnie, aniżeli ta, po której ewolucja jego dotychczas zmierzała.

Jasnem jest, że skoro doskonalenie czystości produkcji gramofonowych stanęło na martwym punkcie z powodu nieprzezwyciężonych trudności, związanych z hamowaniem drgań membrany przez otaczający ją ośródek materjalny — powietrze, przeto warunkiem dalszego doskonalenia gramofonu było usunięcie membrany w dotychczasowej postaci oraz w konsekwencji zastąpienia



Rys. 4

kom silnym. W ten sposób zacierają się najsubtelniejsze szczegóły zarejestrowane wiernie na płycie, a czystość audycji cierpi w sposób mniej lub więcej wyraźny. Osobną rolę w procesie zniekształcania dźwięków odgrywa pionowy ruch igły, spowodowany drobniutkiemi nierównościami dna rowka, w którym posuwa się igła, a który nigdy idealnie gładkim być nie może. Wynikiem tego ruchu pionowego igły, nieudzielającego się zresztą membranie, jest szum, towarzyszący stale audycji nawet pod szczelnem zamknięciem pudła gramofonu.

Inną niemniej wybitną wadą gramofonu, w dużym stopniu ograniczającą zakres jego praktycznych możliwości, jest niewielka skala natężenia reprodukowanych dźwięków.

Wprawdzie w pewnej mierze można zmniejszyć siłę audycji przez przymknięcie drzwiczek pudła rezonansowego, co zresztą wpływa ujemnie na czystość i dźwięczność reprodukcji, jednak spotęgowanie jej natężenia w dowolnym stopniu nie leży w granicach możliwości. W ten sposób odpada możliwość użycia gramofonu do reprodukcji wobec licznego audytorjum, zwłaszcza na wolnem powietrzu, w których to wypadkach gramofon miałby b. szerokie pole do popisu.

Z powyższego zestawienia ujemnych stron gramofonu wynika, że droga do pełnego udoskonalenia go leżała w zupełnie odmien-

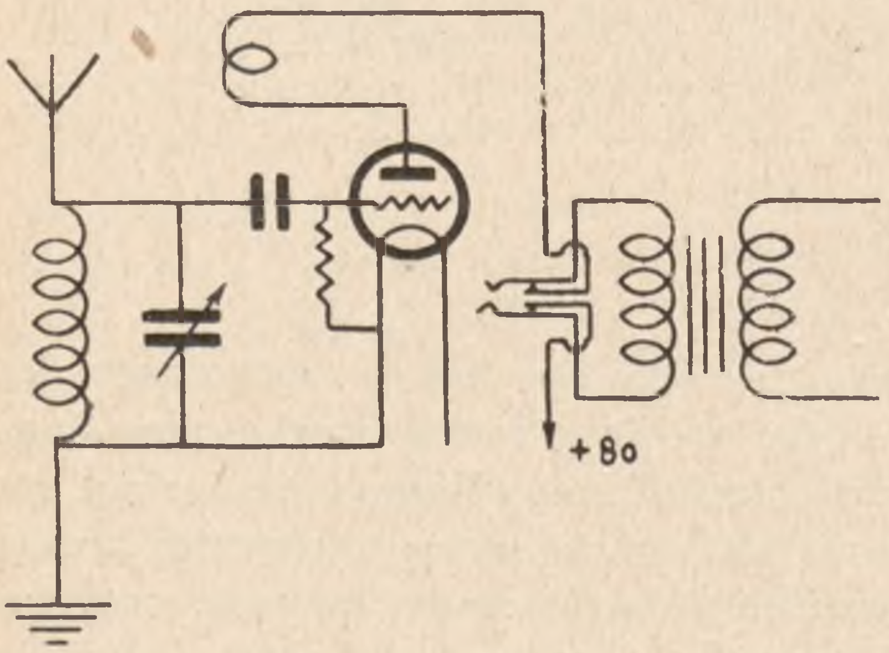
wspomnianego ośrodka, przenoszącego drgania igły w błonę uszną innym, niematerjalnym pośrednikiem. Warunki te zostały spełnione całkowicie przez „zelektryfikowanie" gramofonu, dzięki czemu czystość reprodukcji gramofonowych zrównała się z czystością odbioru transmisyj radjowych na kryształek, a szerokość skali natężenia dźwięków została zwiększona nieograniczenie.

Różnica pomiędzy zwykłym a elektro-gramofonem leży w konstrukcji zespołu składającym się z igły i membrany, który to zespół zwany poprostu membraną, zastąpiony jest przyrządem, noszącym nazwę adaptera. Druga i ostatnia różnica polega na systemie, że się tak wyrazić, ekspozycji dźwięków. W zwykłym grmofonie system ten składa się z odpowiednio wygiętej tuby metalowej i pudła rezonansowego, natomiast w elektro - gramofonie drgania prądu o częstotliwości akustycznej przechodzą w najprostszym wypadku z adaptera do wzmacniacza małej częstotliwości skąd znów kierowane są na głośnik. W wypadku, gdy chodzi nie o siłę audycji, lecz o idealną jej czystość, prąd, wzbudzony w adapterze kierowany jest bezpośrednio na słuchawki.

Jak widać z powyższego, rozwiązanie kwestji wzmacniania audycji gramofonowej w dowolnych granicach umożliwione zostało przez wyzyskanie najważniejszej zdobyczy radjotechniki, jaką jest lampa katodowa

oraz szybki rozwój techniki wzmacniania drgań małej częstotliwości, jak również przez rozwój głośników.

Najistotniejszą część elektro - gramofonu stanowi wspomniany wyżej adapter. Adaptery dzielą się na dwie zasadnicze grupy a mianowicie 1o na elektromagnetyczne i 2o na elektrostatyczne. Olbrzymia większość adapterów, spotykanych w handlu, należy do pierwszej kategorji a to ze względu na prostotę konstrukcji i metody wzmacniania wzbudzanych w adapterze prądów. Adaptery elektrostatyczne mają za to tę wyższość, że



Rys. 5.

pozwalają na subtelniejsze odtworzenie dźwięków, zarejestrowanych na płycie.

Konstrukcję najprostszego adaptera elektromagnetycznego pokazuje rys. 3. Zbudowany jest on na zasadzie zwykłej słuchawki. W metalowem pudełku, zbliżonem kształtami do tego, w jakiem zawiera się zwykła membrana gramofonowa, znajduje się magnes podkowiasty z osadzonymi na jego biegunach dwiema cewkami o oporze rzędu kilku tysięcy omów. Tuż przed biegunami, w odległości kilku dziesiątych milimetra, znajduje się sztywna sztabka z miękkiego żelaza (wibrator), umocowana na jednym końcu nieruchomo, na drugim zaś zaopatrzona w igłę. Zasada, według której pracuje adapter, jest następująca. Z chwilą uruchomienia gramofonu drgania igły, odbywające się w płaszczyźnie równoległej do płyty, udzielają się sztabce z miękkiego żelaza, która to zbliża się, to znów oddala od biegunów magnesu. Na skuteg tego ruchu sztabki pole magnetyczne odpowiednio wzmacnia się i osłabia, wywołując w cewkach prądy indukcyjne o zmiennem natężeniu. Prądy te, po skierowaniu na słuchawki względnie po ich zamplifikowaniu, na głośnik, wywołują te same efekty akustyczne, które zarejestrowane były na płycie. Jakkolwiek zasada adaptera elektromagnetycznego jest nader nieskomplikowana, jednak w praktyce nastręczają się rozmaite trudności konstrukcyjne, polegające głównie na stłumieniu okresu drgań własnych sztabki, jeśli chodzi o adaptery precyzyjne. Stosuje się w tym celu różnego rodzaju amortyzatory, z których najprostszy, w postaci podkładek gumowych, przedstawiony jest na rys. 3.

Konstrukcja adapterów elektrostatycznych oparta jest na zgoła odmiennej zasadzie. Adapter taki jest niczem innem, jak precyzyjnie wykonanym kondensatorem zmiennym o znikomej pojemności, która zmienia się podczas pracy z częstotliwością drgań igły. Konstrukcję tego typu adaptera łatwo sobie wyobrazić. Do sztabki stalowej, połączonej z igłą przymocowany jest niewielki krążek metalowy, który stanowi ruchomą okładkę kondensatora. Drugi krążek, nieco większy, przymocowany nieruchomo do oprawy adaptera naprost krążka pierwszego, tworzy okładkę nieruchomą.

Aby wykorzystać w praktyce adapter elektrostatyczny należy posiłkować się odmienną metodą, aniżeli opisano poprzednio. Metodę tę ilustruje rys. 4. Widzimy tu na pierwszym planie oscylator heterodynowy, z którym sprzężony jest obwód, zawierający kondensator zmienny w postaci adaptera. Z obwodem tym sprzężony jest kolejno przez transformator wzmacniacz wielkiej częstotliwości, połączony z detektorem oraz wzmacniaczem małej częstotliwości. Praca całego tego systemu jest jasna. Heterodyna wytwarza drgania wielkiej częstotliwości, wskutek czego prąd anodowy modulowany jest z pewną stałą częstotlwością, regulowaną kondensatorem zmiennym. Na ten sam prąd anodowy oddziaływuje ponadto napięcie zmienne adaptera, o nieco różnej częstotliwości, wskutek czego w obwodzie anodowym powstają dudnienia o częstotliwości równej różnicy pomiędzy wspomnianemi częstotliwościami. Ponieważ pierwotne uzwojenie transformatora wzmacniacza ma falę własną, odpowiadającą częstotliwości in-

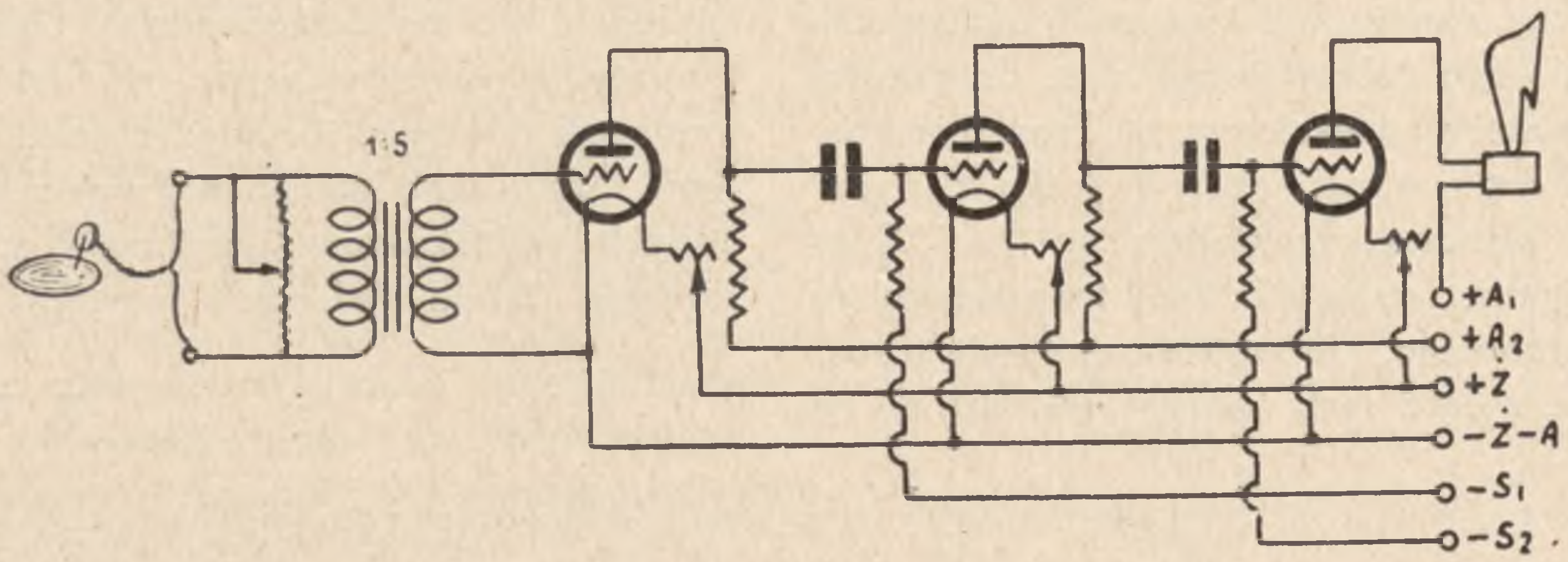
terferencyjnej, przeto na jego końcówkach powstaną silne napięcia, które przez indukcję wzbudzą prąd odpowiedni w uzwojeniu wtórnem. Następuje dalej proces wzmacniania tych prądów szybkozmiennych; detektorowania ich oraz ponownego wzmacniania już jako prądów o częstotliwości małej. Jak widać z powyższego posługiwanie się adapterem elektrostatycznym jest kosztowne i dosyć skomplikowane, pomimo więc swoich zalet jest on mało rozpowszechniony.

Streszczając ten krótki przegląd adapterów, stwierdzimy, że stosowanie ich na miejdego odbiornika do amplifikacji prądu, wzbudzanego w adapterze.

Również prostota konstrukcji adaptera elektromagnetycznego, pozwalająca na wykonanie go amatorskiemi siłami, zapewnia temu systemowi gramofonu dużą popularność.

Dla interesujących się bliżej tą sprawą czytelników podajemy szereg praktycznych wskazówek, ilustrowanych rysunkami.

Przedewszystkiem więc konstrukcja adaptera. Zasada, przedstawiona na rys. 3, może być praktycznie w dowolny sposób interpretowana, zależnie od posiadanych środków.



Rys. 6.

sce zwykłej membrany gramofonowej zapewnia następujące korzyści: ,

1o możność wzmacniania audycji w dodolnych granicach, 2o idealną czystość i wierność reprodukcji przy odbiorze na słuchawki, 3o całkowite usunicie szumu towarzyszącego audycji na zwykłym gramofonie. Jedynym, niespełnionym dotychczas, warunkiem jest doprowadzenie do perfekcji, pod względem czystości, odbioru gramofonowego na głośnik co zresztą uzależnione jest wyłącznie od wyników pracy nad doskonaleniem głośnika, która to praca powoli lecz stale posuwa się naprzód. Sam elektrogramofon spełnił w zupełności pokładane w nim nadzieje.

Nader cenną zaletą elektrogramofonu jest to, że posiada on wszelkie dane do szerokiego spopularyzowania, zwłaszcza wśród posiadaczy radjodbiorników lampowych.

Wynika to zarówno z łatwości, z jaką zwykły gramofon daje się przystosować do nowej roli przez prostą zamianę membrany na adapter, jak i z możności wykorzystania wzmacniacza małej częstotliwości każ-

Najłatwiej będzie przerobić starą membranę gramofonową, przedstawioną na rys. 2.

W tym celu wyjmuje się właściwą membranę z oprawki i na jej miejsce montuje się w dowolny sposób magnesy i sztabkę (wibrator) z miękkiego żelaza. Grubość sztabki powinna wynosić około 2 — 2,5 mm., szerokość 5 mm., w sąsiedztwie biegunów magnesu odpowiednio więcej, tak aby były one przez sztabkę całkowicie przykryte. Odległość sztabki od magnesów musi być starannie dobrana. Zmieniać ją można dowolnie przez podkładanie pomiędzy sztabkę i jej podstawkę cienkich podkładek preszpanowych.

Ponieważ tak skonstruowany adapter może okazać się zbyt ciężki, w tym więc wypadku należałoby zastosować przeciwwagę. Końce uzwojenia cewek łączy się bądźto ze słuchawkami, bądź też z pierwotnem uzwojeniem transformatora wzmacniacza.

Należy tutaj znaznaczyć, że o ile konstrukcja adaptera jest w zasadzie prosta, o tyle wymaga ona dużej precyzji wykonania, w przeciwnym bowiem razie praca pójdzie na marne.

Na rys. 5 przedstawiony jest sposób łączenia adaptera ze wzmacniaczem jakiegokolwiek odbiornika. Widzimy tu mianowicie jack czterosprężynowy, wmontowany specjalnie w odbiornik do obsługi adaptera. Gdy wtyczka jack'a jest wyjęta, wzmacniacz pracuje normalnie z pierwszą wzgl. z pierwszemi lampami odbiornika. Gdy wtyczka, połączona z adapterem tkwi w jack'u, pierwotne uzwojenie wyłączone jest z obwodu anodowego lampy detektora i wzmacniacz przygotowany jest do obsługi adaptera.

Na rys. 6 przedstawiony jest schemat trójlampowego wzmacniacza oporowego, przeznaczonego specjalnie do współpracy z adapterem. Przy konstrukcji takiego wzmacniacza specjalną wagę należy przywiązać do jakości transformatora wejściowego. Transformator ten musi być w najwyższym gatunku i posiadać b. wysoką przekładnię np. 1:15. Specjalnie godne polecenia są transformatory Ideal Marconiego. Pierwotne uzwojenie transformatora spięte jest oporem zmiennym, co pozwala na regulowanie natężenia audycji w dowolnie szerokich granicach.

Pozostałe szczegóły montażu nie różnią się od przyjętej powszechnie zasady.

Przy pomocy opisanego wzmacniacza można wykonywać produkcje gramofonowe w dużej sali wzgl. na otwartem powietrzu z siłą kilkakrotnie większą od siły produkcyj zwykłego gramofonu.

W wypadkach, gdy chodzi o produkcje wobec wielotysięcznego audytorjum amplifikacja taka nie wystarcza. Stosuje się tu zatem potężne wielolampowe wzmacniacze, tworzące wraz ze wszystkimi akcesorjami prawdziwe stacje, montowane w specjalnych kabinach lub na samochodach ciężarowych. O potędze uzyskiwanego w ten sposób wzmocnienia może świadczyć fakt, że natężenie prądu anodowego na wyjściowych zaciskach wzmacniacza wystarcza do jasnego żarzenia 50-cio świecowej żarówki.

B. Pollack.

„Super 4"

Od chwili stworzenia superheterodyny dążeniem konstruktorów było zmniejszenie do minimum ilości lamp w odbiorniku, których pierwotna liczba wynosiła osiem. Stan ten sprawiał, że superheterodyny były bardzo drogie nietylko przez wzgląd na koszta części i akcesorjów, ale też ze względu na bardzo kosztowną eksploatację.

Uprzytomnić sobie bowiem musimy, że w normalnych warunkach zapotrzebowanie prądu żarzenia wynosiło około 0,7 amp., zaś prąd anodowy był rzędu 25—30 miliamperów.

Wobec takiego stanu rzeczy normalny akumulator o pojemności 24 amp./godz. wystarczał na 35 godzin pracy zaledwie, a baterja anodowa wyczerpywała się w tak szalonem tempie, że trzebaby było być Crezusem, ażeby bez uszczerbku składać radjofonji tak szaloną daninę.

Oto powód bardzo nielicznych instalacyj radjoamatorskich, zaopatrzonych w superheterodyny.

Pomimo swych wad „finansowych" została jednak superheterodyna przodującym odbiornikiem na całej kuli ziemskiej, a jej nazwa budzi zawsze zaciekawienie i pewnego rodzaju entuzjazm.

Posiadać **super** — jest ideałem każdego bodaj radjoamatora i radjofila.

Składa się na to cały szereg warunków i cech dodatnich tego układu, a między niemi nadzwyczajna czułość, pozwalająca odbierać na niewielką antenę ramową, dalekosiężność i wielka selektywność (przy racjonalnej budowie!)

Nic też dziwnego, że zainteresowanie superheterodyną we wszystkich znanych jej odmianach, ani na chwilę nie słabło, i to nawet wówczas, gdy neutrodyna zdawała się

bezapelacyjnie zagarnąć dla siebie palmę pierwszeństwa.

Cała rzesza fachowców, wytwórców i radjoamatorów pracowała stale i usilnie nad spopularyzowaniem tego pierwszorzędnego układu, a owocem ich prac jest niezliczona obecnie ilość jej odmian.

Bardzo ciekawe pole do badań stworzyło ukazanie się lampy ukranowanej. Dzięki swym własnościom elektrycznym daje ona nadzwyczajne wprost wzmocnienie przy zachowaniu (proporcjonalnem) selektywności.

Stąd powstała myśl zastąpienia wzmacniacza średniej częstotliwości, składającego się zazwyczaj z trzech lamp w układzie kaskadowo-transformatorowym, jedną lampą ekranowaną.

W ten sposób ilość lamp spadłaby z ośmiu na sześć. Postępując dalej, możemy zaoszczędzić jedną lampę w układzie miejscowym, a przy wydajności obecnych lamp głośnikowych usunąć można bez szkody jeden stopień wzmacniacza małej częstotliwości.

Po przeprowadzeniu tych manipulacyj otrzymujemy ,odbiornik czterolampowy, najbardziej popularny i lubiany.

Zaznaczyć przytem wypada, że zachowuje on wszystkie cechy superheterodyny klasycznej, prócz jej wad natury „finansowej".

Przystępując do realizacji niniejszego odbiornika, należy nieco zastanowić się nad rozpatrzeniem jego układu.

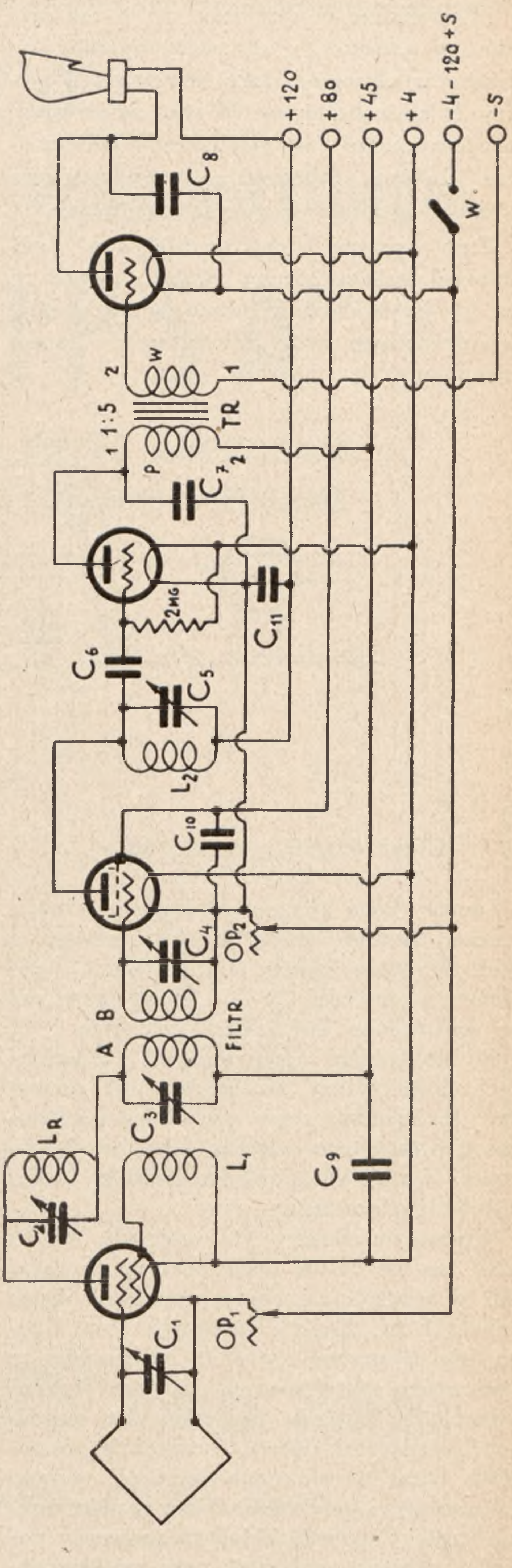
Układ pierwszej lampy.

Pierwsza lampa pracuje jednocześnie w układzie modulacyjnym i oscylacyjnym, rola jej zatem jest podwójna.

Fale elektromagnetyczne wzbudzają w obwodzie anteny ramowej (Rama C_1) prądy szybkozmienne, które oddziaływują na siatkę zewnętrzną lampy dwusiatkowej, modulując jej prąd anodowy z częstotliwością równą fali odebranej.

W obwodzie anodowym tej lampy znajdujemy inny obwód strojony, składający się z pierwotnego uzwojenia filtru (A), które jest nastrojone na pewną stałą częstotliwość średnią przy pomocy kondensatora C_3.

Ażeby zatem zamienić częstotliwość odbieraną na częstotliwość średnią (na kaórą nastrojony jest również wzmacniacz średniej częstotliwości) należy przy pomocy interferencji otrzymać dudnienia o danej (średniej) częstotliwości.



Rys. 1.

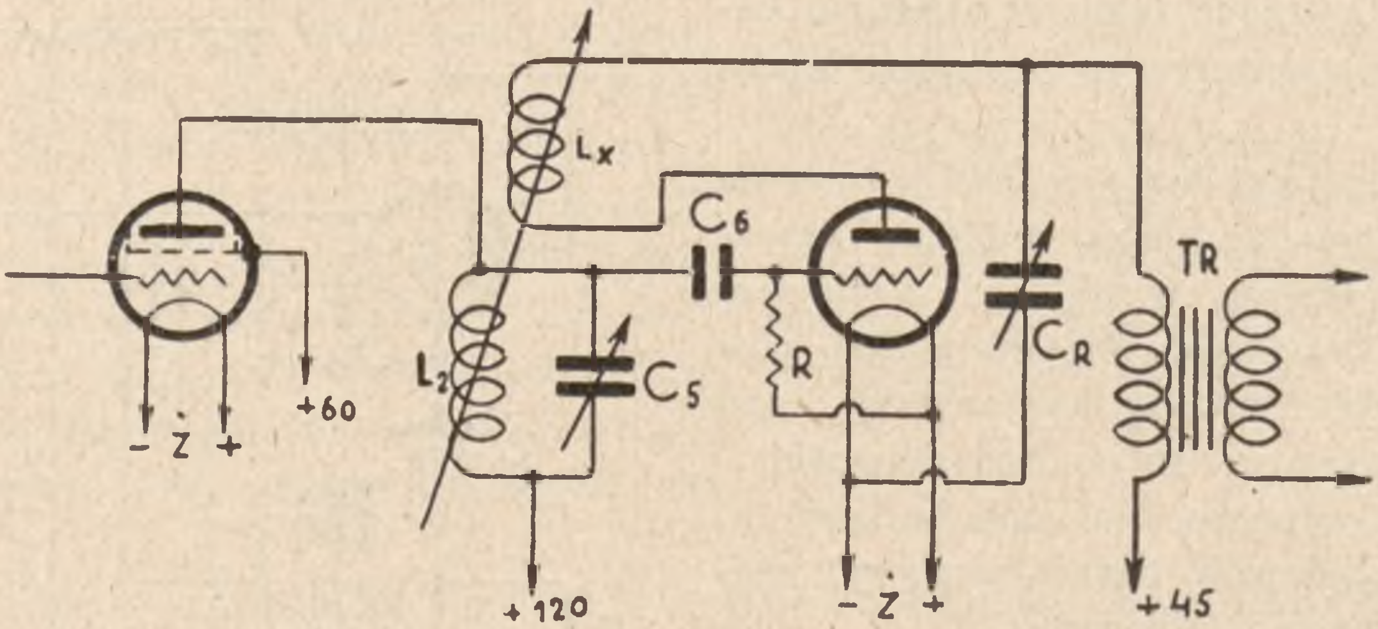
Interferencje te otrzymuje się w ten sposób, że obwód C_2 — Lr wraz z cewką L_1, leżącą w obwodzie siatki wewnętrznej tworzy układ oscylacyjny. W ten sposób prąd anodowy lampy jest modulowany jednocześnie dwiema zbliżonemi częstotliwościami, które w wyniku dają pożądane dudnienia.

Przy wyborze lampy dwusiatkowej (wejściowej) należy baczną zwrócić uwagę na to, by oscylowała ona łatwo i pewnie, gdyż w przeciwnym razie odbiór będzie bardzo utrudniony.

dyny, gdyż ogólną selektywność odbiornika uzyskuje się nie przez „uselektywnienie" wzmacniacza średniej częstotliwości, lecz przez sam proces przemiany częstotliwości.

Zaznaczamy tu jednak, że wzmacniacz średniej częstotliwości nie może tu być wprowadzony w drgania własne (brak reakcji) i z tego względu wyszukiwanie stacyj nadawczych wymaga pewnej wprawy i wczucia się w odbiornik.

Jasnem jest również, że stosując w pierwszym stopniu wzmacniacza lampę ekranową o niezwykłej wprost wydajności, nie



Rys. 2.

Układ drugiej i trzeciej lampy.

Lampy druga i trzecia należą do wzmacniacza średniej częstotliwości. Pierwsza z nich (ekranowa) wzmacnia dudnienia powstałe w obwodzie A—C_3 filtru, druga zaś te wzmocnione dudnienia detektoruje.

Po dokładnem przyjrzeniu się układowi tych dwóch lamp, nie trudno jest zauważyć, że stanowią one t. zw. układ rezonansowy, a to z tego względu, że charakterystyka lampy ekranowej najbardziej temu układowi odpowiada.

Wprawdzie mógłby ktoś zarzucić, że układ ten nie da się ściśle dostroić do danej fali ze względu na obawę powstania drgań własnych na zasadzie sprzężenia Huth-Kühna, ale śpieszymy wyjaśnić, że zjawisko to jest rzadko spotykane przy lampach ekranowanych, ze względu na minimalną pojemność międzyelekrodową, a zupełnie niemożliwe przy użyciu odpowiedniego ekranu metalowego i przy racjonalnem rozmieszczeniu części. Sam zaś układ rezonansowy posiada ogromną wydajność przy selektywności zupełnie wystarczającej dla superheterodyny...

należy zadawalać się byle jaką lampą detektorową, gdyż zepsułoby to cały efekt i odbiornik mógłby szwankować. Należy tu wybrać typ o jak największem nachyleniu charakterystyki (około 2 mA/V.), dość dużym spółczynniku amplifikacji (12—18) i sporym prądzie nasycenia. Wymaganiom tym odpowiadają zresztą nowoczesne lampy detektorowe.

Gdyby komukolwiek z Sz. Czytelników sprawiało trudność manipulowanie odbiornikiem bez reakcji we wzmacniaczu średniej częstotliwości, może zmienić układ lampy detektorowej na wskazany na rys. 2, gdzie Lx jest cewką o 100 zwojach, a Cr — kondensatorem zmiennym o pojemności 500 cm. z dielektrykiem stałym.

Kondensatory C_3, C_4 i C_5 należą również do powyższego typu, gdyż ustawienie ich jest jednorazowe i zajmują one minimum miejsca.

Układ czwartej lampy.

Czwarta i ostatnia lampa pracuje w układzie małej częstotliwości o sprzężeniu transformatorowem.

Ze względu jednak na to, że jest ona jednocześnie lampą wyjściową odbiornika, należy ją zaliczyć do typu lamp głośnikowych. Winna ona zatem posiadać wielkie nachylenie charakterystyki, dużą emisję, jak najdłuższą część prostolinijną charakterystyki i niewielki stosunkowo opór.

Te cechy niezbędne są dla otrzymania silnego i czystego wzmocnienia, gdyż pamiętać należy, że posiadamy w odbiorniku jeden tylko stopień wzmocnienia małej częstotliwości, a audycje produkowane być winny bezwzględnie na głośnik.

Obok zwykłych lamp głośnikowych robiliśmy próby z lampami głośnikowemi wielosiatkowemi, co dało nam rezultaty nadzwyczaj zadowalające.

Przestudjowawszy w ten sposób cały odbiornik w jego cechach zasadniczych przejdźmy obecnie do rozpatrzenia niezbędnych do jego budowy

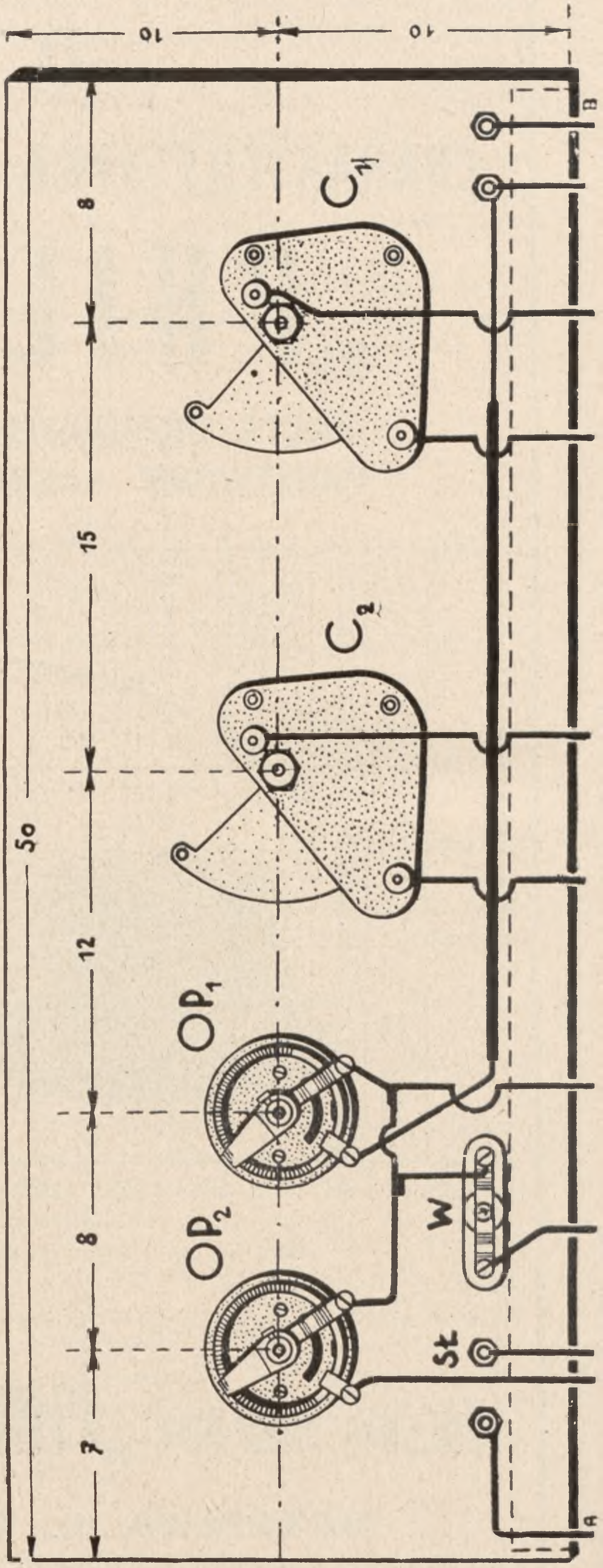
Części.

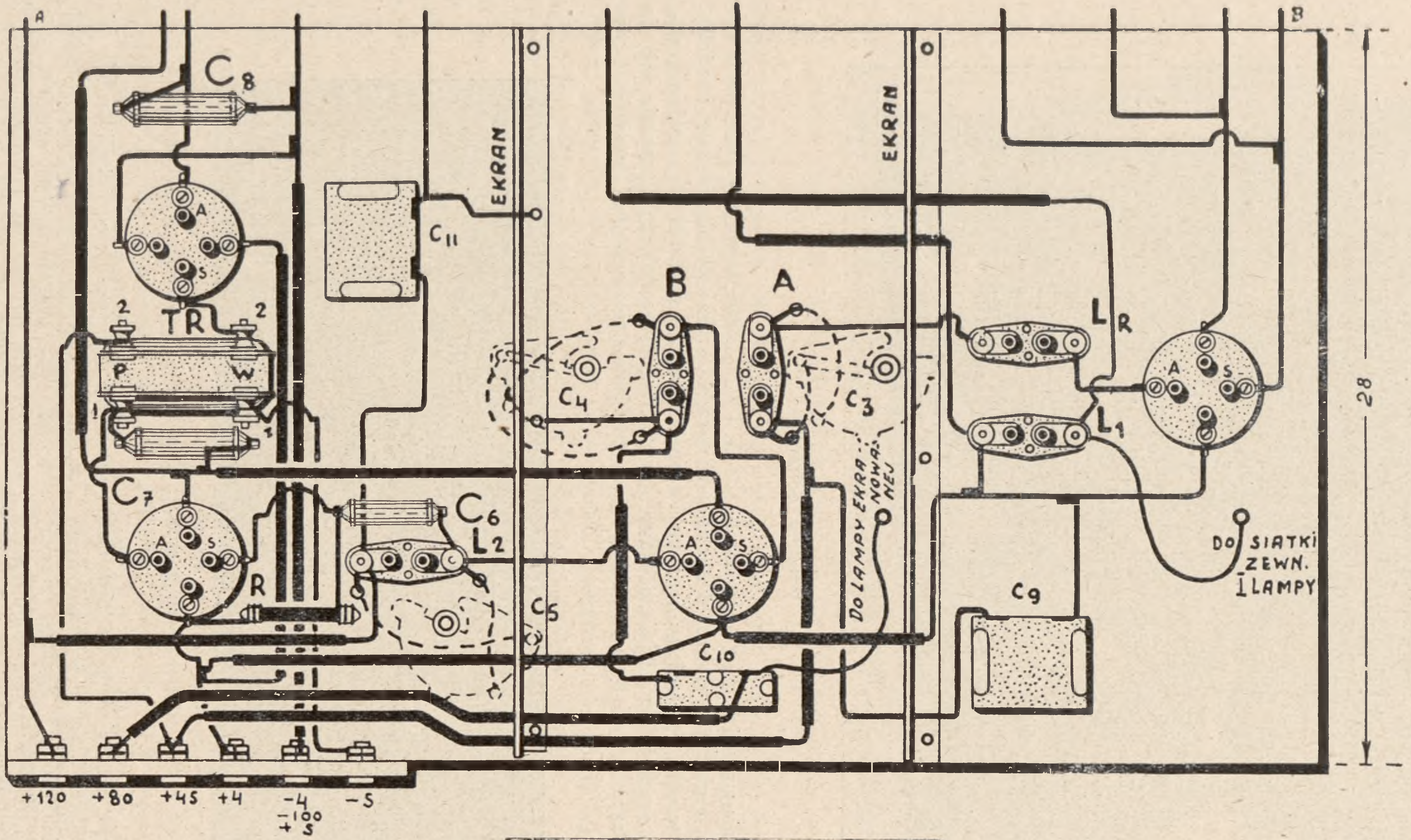
C_1 i C_2 — kondensatory zmienne o pojemności 500 cm. każdy, w najlepszym gatunku, i z dielektrykiem powietrznym. Przy kondensatorze C_1 ruch demultiplikacyjny jest bardzo pożądany, przy kondensatorze C_2 — konieczny. C_3, C_4, C_5 i Cr — kondensatory zmienne po 500 cm. z dielekrykiem stałym, gdyż ze względu na jednorazową ich regulację i oszczędność miejsca stosowanie kondensatorów powietrznych staje się zbędnem. Niewielkie straty, jakie wywołuje obecność dielektryka stałego w kondensatorze można śmiało pominąć przy pracy z prądami o niewielkiej stosunkowo częstotliwości, z jakiemi właśnie mamy do czynienia we wzmacniaczu średniej częstotliwości.

Wszystkie te cztery kondensatory wmontować należy wewnątrz odbiornika, obok odpowiednich cewek, ażeby nie obciążać płyty czołowej niepotrzebnym balastem w postaci przeróżnych gałek i skal.

C_6 — kondensator stały typu płaskiego lub rurkowego o pojemności 300 cm., służący do oddzielenia wysokiego napięcia (120 V.) od siatki lampy detektorowej i do wywołania detekcji. Pożądany jest typ z izolacją powietrzną lub mikową.

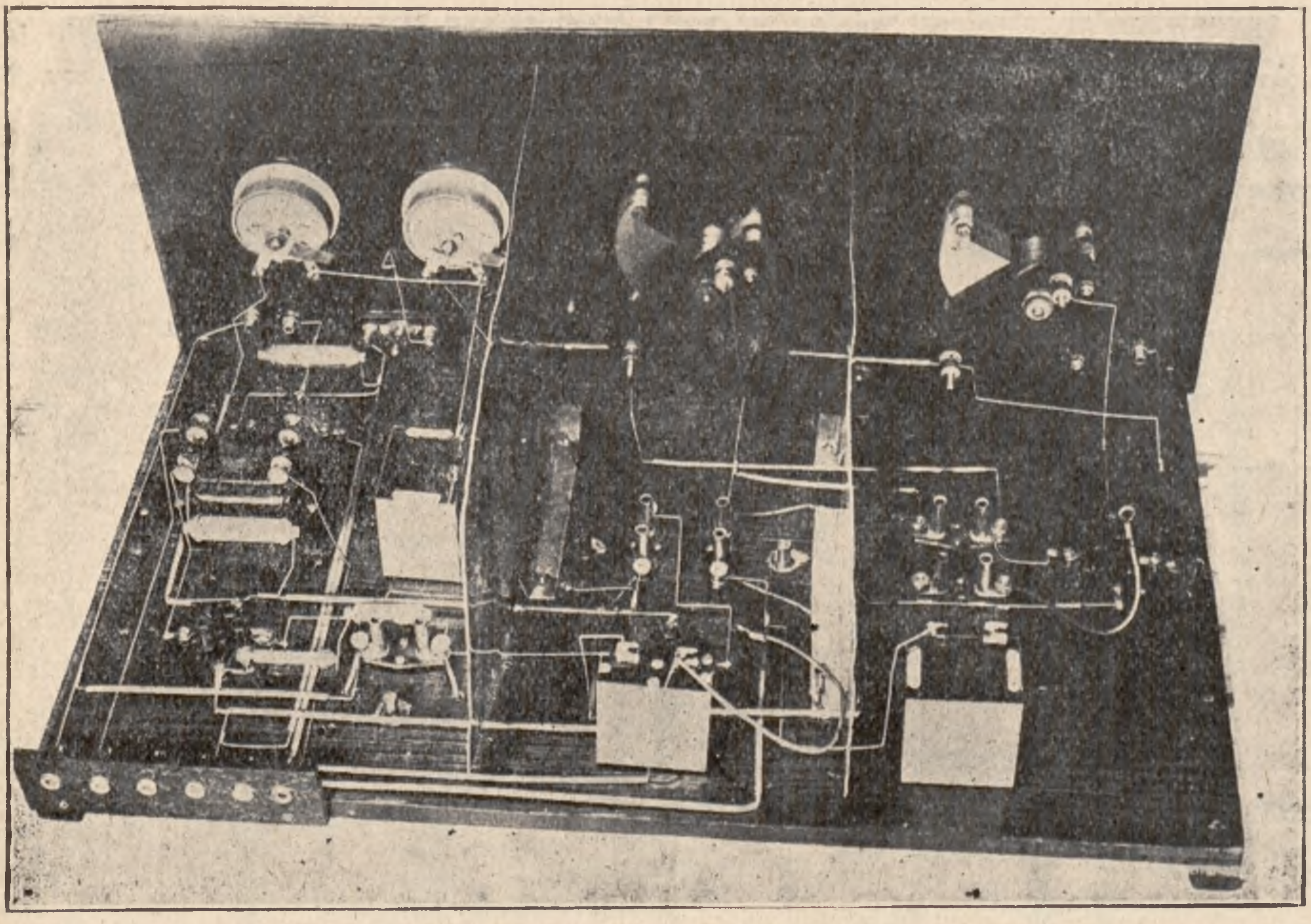
C_7 i C_8 — kondensatory stałe dowolnego typu o pojemności 3000 cm. każdy. Służą





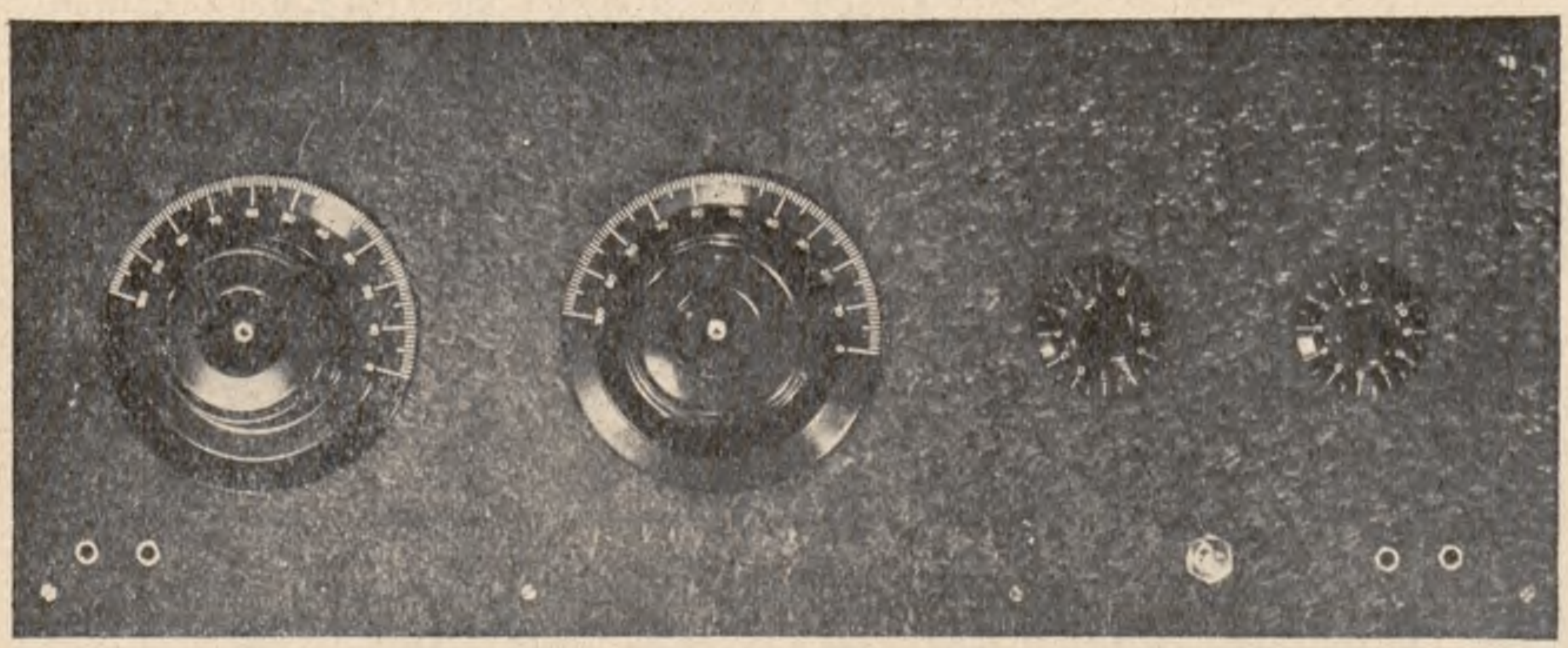
Schemat wykonawczy „SUPER 4".

Uwaga: do schematu wkradł się błąd, który prostujemy, a mianowicie: Punkt, w którym łączą się metalicznie (przy pomocy drutu) kondensator C_6, cewka L_2 i kondensator C_5 winien być połączony miękkim kabelkiem ze śrubką na wierzchołku lampy ekranowanej (a nie z gniazdkiem „A" podstawki lampowej) oraz końcówka kondensatora C_{10}, która łączy się bezpośrednio z zaciskiem „+ 80" (lub + 60), winna być połączona na stałe z gniazdkiem „A" podstawki lampy ekranowanej (druga z prawa na lewo).



Wnętrze odbiornika.

one do uczynienia audycji miękką i przyjemną dla ucha. Z kondensatorem C_7 zrobić można kilka eksperymentów, zmieniając jego pojemność w granicach 500 do 3000 cm., gdyż wielkość ta zależna jest od typu transforma-

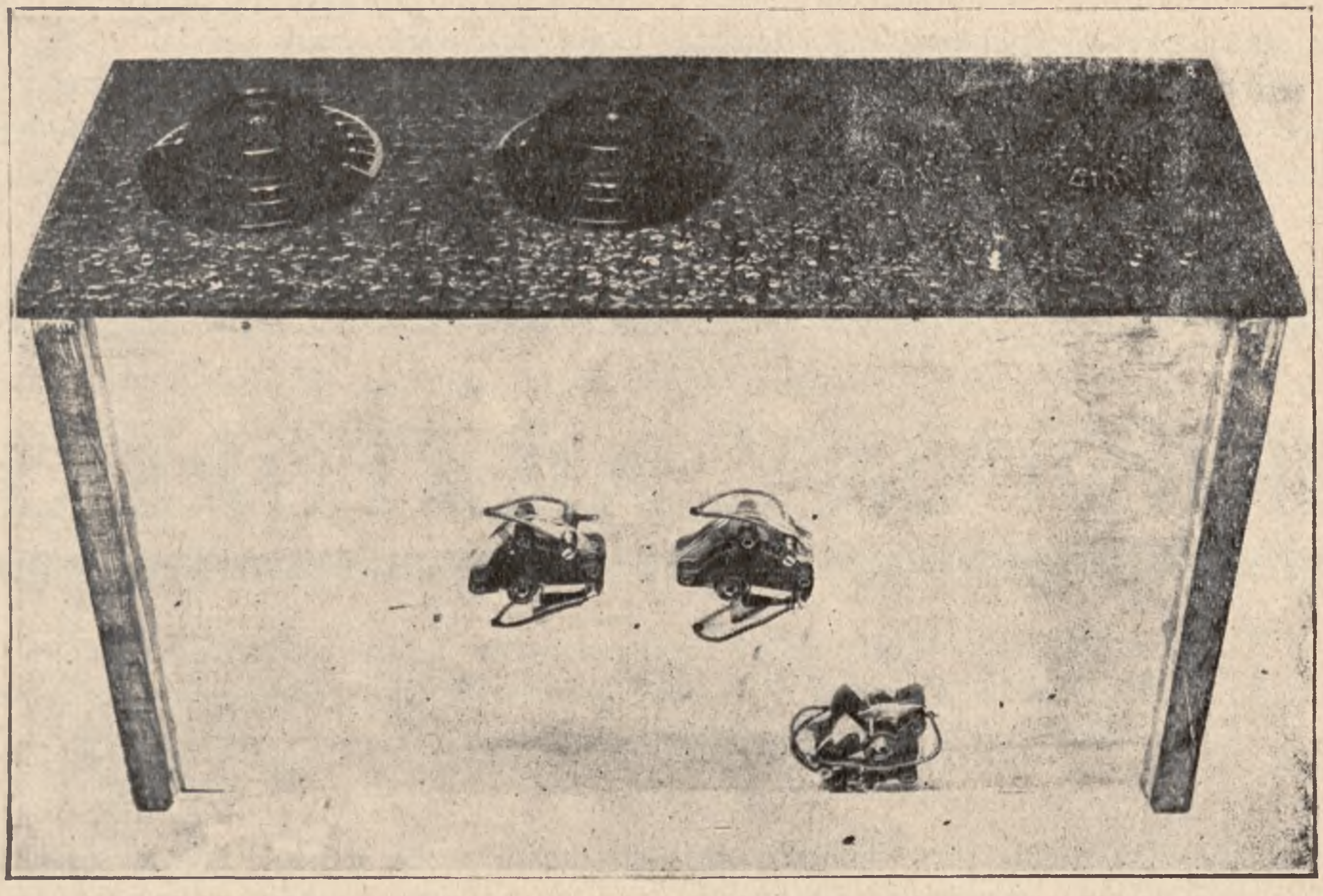


Widok płyty czołowej.

tora (Tr) i winna być do niego dostosowana. Różnice w odbiorze będą tu ledwo dostrzegalne, ale jednak będą. Pozatem zwrócić musimy uwagę, że przy zastosowaniu układu detektorowego według rys. 2 — kondensator C_7 należy bezwzględnie usunąć.

C_9 i C_{11} — kondensatory stałe po 2 mikrofarady, które blokują baterję anodową. Wprawdzie obecność ich nie jest koniecznie potrzebna, to jednak zastosowanie ich da możność uwolnienia się od trzasków i szumów wyczerpującej się baterji anodowej, co znów nie jest jedną z najbłachszych kwestyj. Przy użyciu jednak aparatu anodowego stają się one najzupełniej zbędne.

C_{10} — jest kondensatorem stałym o pojemności 0,1 do 0,5 MF., który wyzwala



Deska montażowa wraz z kondensatorami C_3, C_4 i C_5 widziana z dołu.

przewód ekranu lampowego od krążenia po nim prądów wielkiej częstotliwości.

L_1 i Lr — są to cewki wymienne typu ledjonowego, lub w ostateczności komórkowego, które stanowią część obwodów oscylatora miejscowego. Dla zakresu fal od 220 do 600 m. cewka Lr winna posiadać 50 zwoi, a cewka L_1, zależnie od zdolności oscylacyjnych lampy, 50 lub 70 zwojów. Dla fal od 1000 do 2000 m. cewka Lr winna posiadać 200 zwoi, a cewka L_1 — 100 lub 150 zwoi.

R — opór siatkowy, próżniowy 2 megomy.

OP_1 i OP_2 — oporniki żarzenia w dobrym gatunku, z których pierwszy o oporze 30 omów, a drugi — 20 omów.

Tr — transformator małej częstotliwości o przekładni 1:5, lub nawet 1:6 i 1:7 typu ciężkiego i znoszącego znaczne obciążenia bez obawy wytwarzania zniekształceń. Im lepszy transformator, tem wyższą z podanych przekładni możemy zastosować.

Prócz wymienionych części potrzebne nam będą pozatem: wyłącznik żarzenia (W), 10 gniazdek telefonicznych, drut do połączeń, śrubki, płyta trolitowa, deska montażowa, 3 cewki komórkowe po 500 zwojów dla skonstruowania filtru i cewki L_2. Filtr tworzymy w ten sposób, że na odpowiedniej średnicy wałek drewniany, tekturowy itd. wsuwamy dwie cewki do 500 zwojów (bez cokołów) tak, ażeby odległość między niemi wynosiła około 2 cm. Zmieniając tę odległość można w znacznym stopniu regulować selektywność aparatu co ma ogromne znaczenie. Wałek wraz z cewkami przyśrubowuje się do deski montażowej od spodu tak, że cewki zajmują położenie poziome.

Można też, nie zdejmując cokołów, ustawić obie cewki obok siebie w odpowiednich podstawkach w odległości 1,5 do 2 cm. (patrz fotografje). I jeden i drugi sposób jest równie praktyczny jak pewny.

Rozmieszczenie poszczególnych części i sposób racjonalnego prowadzenia przewodów ilustruje schemat wykonawczy i fotografje. Sądzimy zatem, że realizacja nie napotka na żadne trudności.

Nadmieniamy również, że można, zrezygnowawszy nieco ze sprawności odbiornika umieścić w nim przełącznik z fal krótkich na długie i odwrotnie z tem tylko, że oba komplety cewek (L_1 i Lr) znajdą się jednocześnie wewnątrz odbiornika w pozycji wzajemnie prostopadłej i w odległości nie mniejszej jak 4—5 cm. Odpadnie wówczas kłopot wymiany cewek przy przejściu z danego zakresu fal na inny, pozostawiając jedynie zmianę ilości zwojów anteny ramowej.

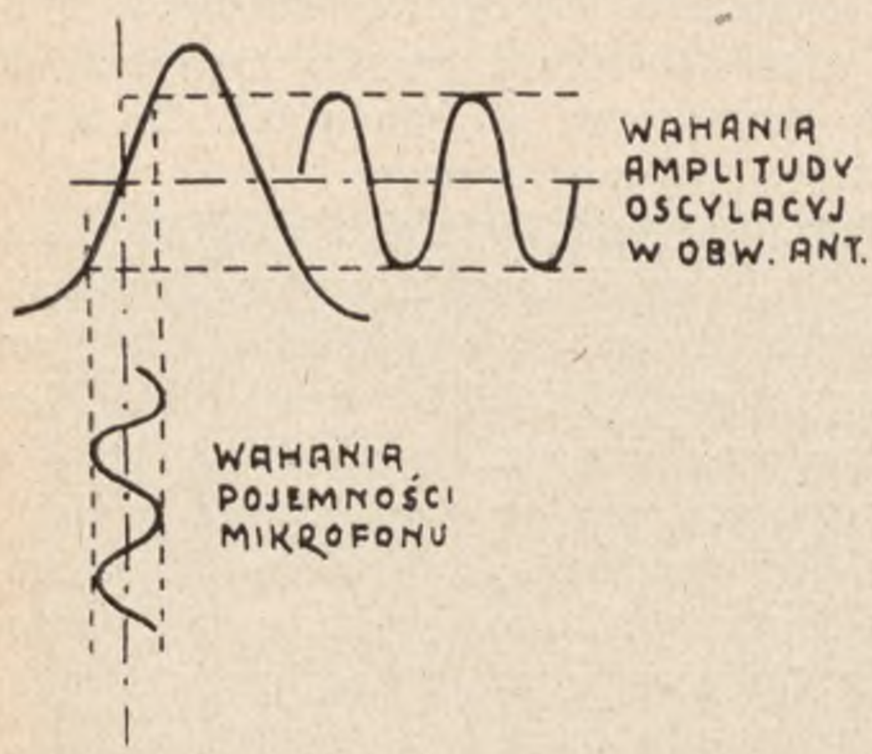
Opisu tej ostatniej nie podajemy, gdyż był on niejednokrotnie publikowany i temat został całkowicie wyczerpany. Zresztą można obecnie nabyć dobrą antenę ramową za cenę bardzo umiarkowaną tak, że samodzielna konstrukcja opłaca się jedynie tym, którzy są w szczęśliwem położeniu posiadania zbyt wiele czasu.

Regulacja aparatu jest identyczna z normalną superhetrodyną, a wyniki zupełnie od niej nie gorsze.

MIKROFONY AMATORSKIE

Widząc rosnące wciąż zainteresowanie falami krótkiem, wśród naszych radjoamatorów spieszymy podać im konstrukcję różnego typu mikrofonów nadawczych dla stacyj amatorskiah.

Już oddawna radjoamatorzy zdążyli się oswoić z najbardziej nieprawdopodobnemi rekordami zasięgu przy nadawaniu telegraficznem. Z chwilą jednak, gdy niemal niemożliwością jest pobicie rekordów zasięgu wynoszących połowę obwodu kuli ziemskiej, zaczyna się rywalizacja krótkofalowców na innem polu, rozpoczyna się mianowicie nadawanie „foniczne". Tu już chodzi nietylko o połączenie bilateralne na jak największą odległość, nietylko o siłę audycji, ale i o jej jakość, a więc o głębokość modulacji, równomierność odtwarzania dźwięków i o czystość reprodukcji.



Rys. 1.

Im lepszą jest jakość nadawania fonicznego, tem mniejszą może być dla danego zasięgu moc stacji, a więc dążenie do uzyskania jak najlepszej modulacji usprawiedliwione jest nietylko względami na estetykę audycji, ale również względami niejako praktycznemi, koniecznością uzyskania maksimum wydajności instalacji nadawczej.

Jak już zaznaczyliśmy, jakość nadawania fonicznego zależy: 1 od głębokości modulacji, 2 proporcjonalności zachodzącej pomiędzy amplitudą drgań akustycznych i amplitudą odpowiadających im prądów modulacyjnych, 3 od zniekształceń ubocznych, występujących w aparaturze niezależnie od drgań akustycznych. Rozpatrzmy każdy z tych czynników oddzielnie.

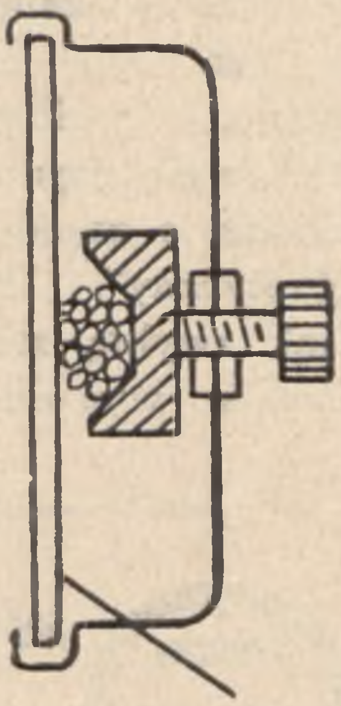
Głębokość modulacji, jest to stosunek maksymalnej amplitudy drgan modulujących do amplitudy oscylacyj w. cz. wytwarzanych przez nadajnik. Stosunek ten w wypadku najkorzystniejszym może wynosić 1:1 i wówczas mówimy o modulacji 100 procentowej. W praktyce zresztą stosuje się głębokość modulacji mniejszą. Jest ona w każdym razie, niezależnie od sposobu modulacji, tem większą, im silniejszy prąd modulacyjny, a więc im silniejsze wzmocnienie prądów mikrofonowych oraz im większa wydajność samego mikrofonu.

Aby więc instalacja nadawcza była względnie ekonomiczna, należy tak dobrać mikrofon i wzmacniacz, aby przy możliwie najmniejszej ilości stopni wzmocnienia osiągnąć pożądaną siłę prądu modulującego bez

szkody jednak dla jakości reprodukcji, a więc bez przeciążania mikrofonu.

Równomierność odtworzenia dźwięków jakkolwiek zależy również od wzmacniacza, jest uwarunkowana przedewszystkiem dobrocią mikrofonu i niestety, stoi przeważnie w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do wydajności tegoż.

Wreszcie zniekształcenia uboczne mają zawsze prawie źródło swe w mikrofonie.



Rys. 2.

Jak widzimy z powyższego, chcąc osiągnąć dobre wyniki pry nadawaniu fonicznem największą uwagę zwrócić musimy na wybór mikrofonu, a później dopiero wzmacniacza i modulacji.

W artykule niniejszym zajmiemy się więc przedewszystkiem mikrofonami, które mogą znaleźć zastosowanie w komunikacji krótkofalowej amatorskiej, a krócej już omówimy układ wzmacniacza mikrofonowego i modulatora.

W mikrofonie następuje zamiana drgań mechanicznych — akustycznych na drgania elektryczne. Zależnie od sposobu, w jaki zamiana ta uskutecznia się, rozróżniamy cały szereg typów mikrofonowych.

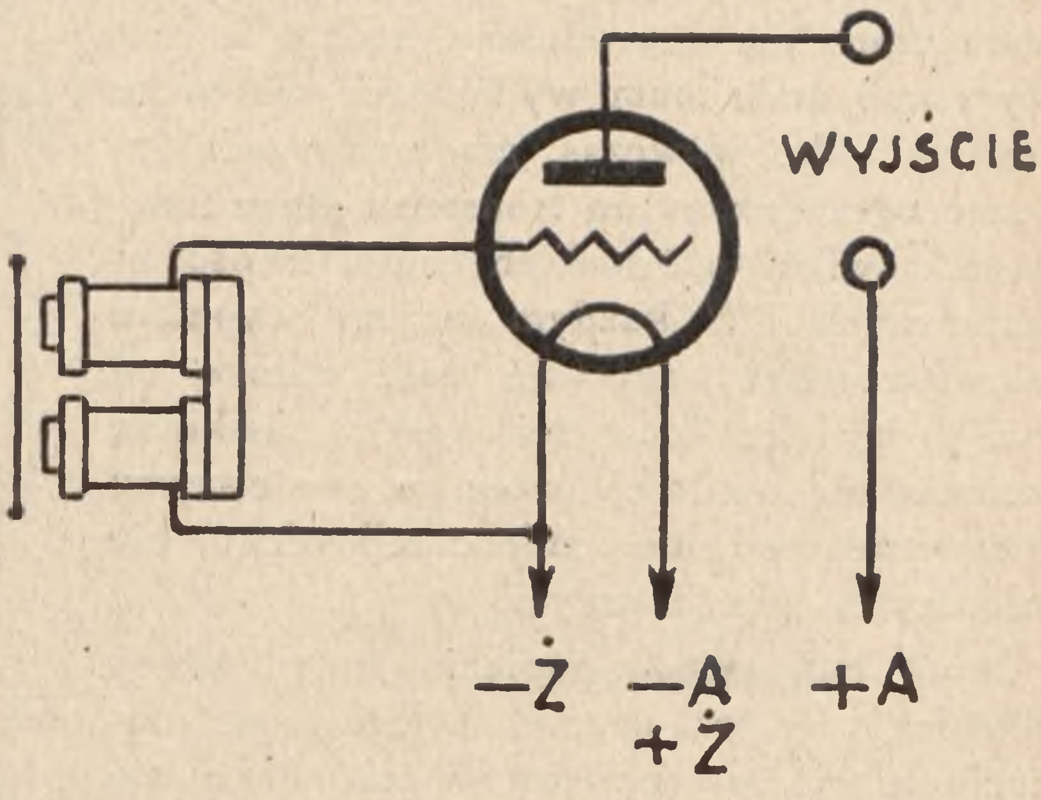
Do najdawniejszych i najbardziej rozpowszechnionych należy mikrofon węglowy, w którym pod wpływem drgań głosowych zmienia się siła z jaką dotykają do siebie dwa kawałki węgla, a co za tem idzie i opór ich styku. Opór ten zmienia się jednak nieproporcjonalnie do siły nacisku kawałków węgla, a więc drgania elektryczne nie są równoważne wywołującym je drganiom akustycznym. Mianowicie zwiększenie amplitudy drgań akustycznych 2 razy, wywoła zwiększenie amplitudy drgań elektrycznych znacznie mniej niż 2 razy, wobec czego dźwięki o dużej amplitudzie są wzmacniane gorzej niż dźwięki ciche.

Konstrukcja mikrofonu węglowego bywa zazwyczaj następująca (rys. 2). Drgająca mebrana z węgla prasowanego naciska na kulki węglowe umieszczone w miseczce z tegoż materjału. Siła nacisku daje się regulować przez zmianę odległości pomiędzy membraną a miseczką.

Mikrofon węglowy zasilany zwykle baterją o małem napięciu (kilka woltów), łącząc szeregowo baterję, mikrofon i pierwotne uzwojenie transformatora łączącego się swem uzwojeniem wtórnem ze wzmacniaczem.

Wydajność mikrofonu jest bardzo znaczna, tak, że w niektórych wypadkach można go stosować do modulacji wprost bez wzmacniacza. Jednak, jak to wspomnieliśmy, mikrofon reaguje nierównomiernie na dźwięki o różnem natężeniu, a także o różnej częstotliwości, tak, że reprodukcja dźwięków pozostawia bardzo wiele do życzenia.

Prócz tego mikrofon węglowy, zwłaszcza nieco przeciążony, a więc zasilany baterją o zbyt dużem napięciu, ma skłonności do samoczynnego wytwarzania szumu i trzasków, których źródłem są prawdopodobnie mikroskopijne łuki elektryczne, powstające w punktach styku poszczególnych kulek węglowych.

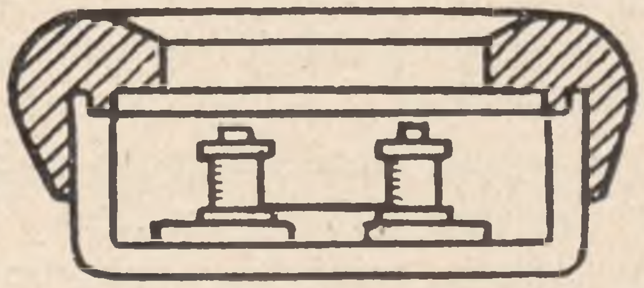


Rys. 3.

Wobec wszystkich tych wad mikrofonu nasuwa się pytanie, czy może on wogóle być stosowany do nadawania fonicznego.

Otóż przy zachowaniu pewnych ostrożności, o których będzie mowa niżej, można otrzymać z mikrofonem węglowym zupełnie dobre rezultaty.

Wiele uwagi trzeba zwrócić już na sam wybór mikrofonu. Najlepszym dla naszych celów jest mikrofon przeznaczony dla instalacji telefonicznej, t. zw. domowej. Mikrofon taki posiada kształt krążka, którego jedną podstawę stanowi membrana węglowa. Powinien on być zupełnie nieużywany jeszcze, ponieważ zwykle mikrofony używane wytwarzają szum, nawet gdy pracują w warunkach normalnych. Prócz tego pożądaną jest możliwość regulacji docisku membrany do kulek, co zwykle uskutecznia się śrubką umieszczoną na tylnej ściance pudełka mikrofonu.



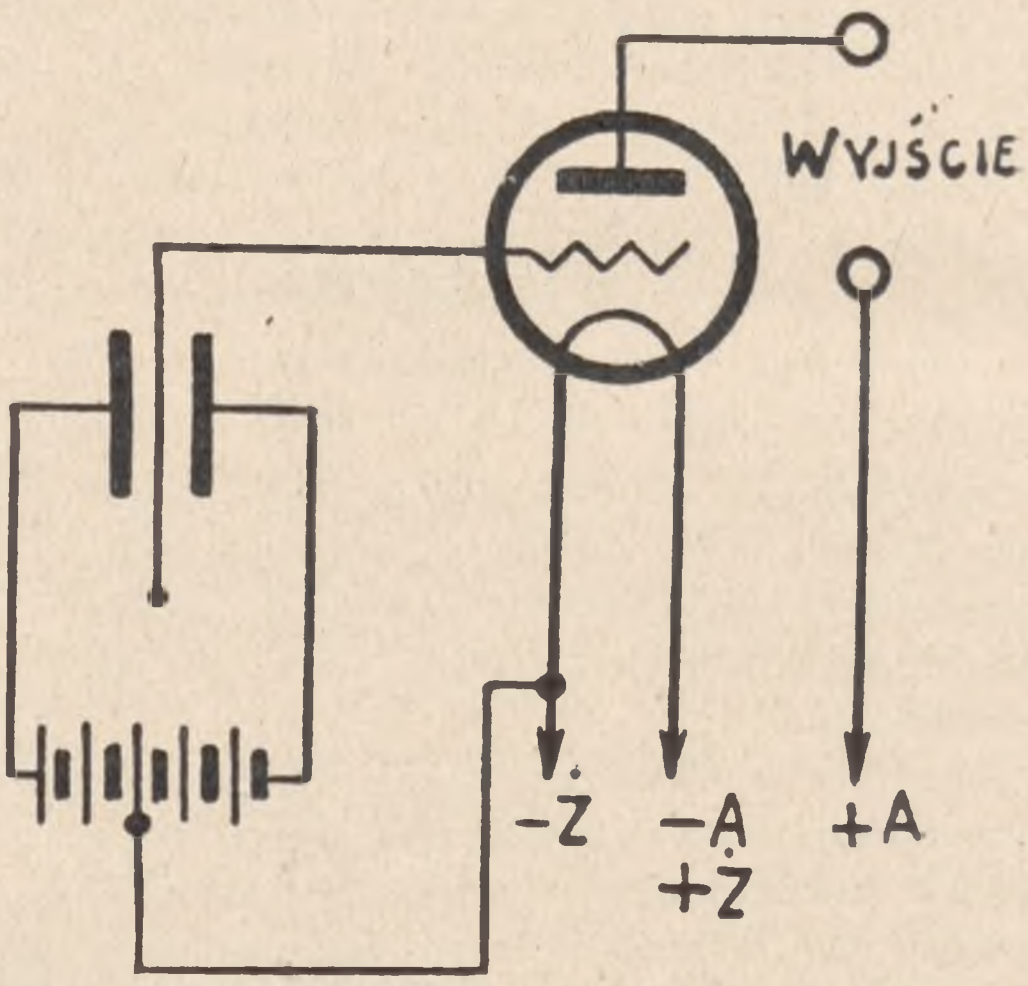
Rys. 4.

Chcąc należycie wykorzystać mikrofon, musimy raczej zrezygnować z jego najwyższej wydajności i zastosować wzmacniacz m. cz. Im słabsze prądy będziemy czerpali z mikrofonu, tem reprodukcja będzie lepszą. Wyzyskać maksimum wydajności mikrofonu możemy tylko wówczas, gdy nadawanie foniczne ograniczamy do transmisji głosu ludzkiego, a więc dość niskich częstotliwości akustycznych. W każdym innym wypadku mikrofon należy ustawać dość daleko od źródła dźwięku, (powyżej 1 m) i membranę docisnąć nieco silniej, przez co zmniejszymy wprawdzie znacznie czułość mikrofonu, ale polepszymy jakość audycji.

Dobór najlepszego napięcia na zaciskach mikrofonu nie jest specjalnie łatwy, gdy napięcie to nie jest podane wprost. Może się ono wahać w granicach od 1 do 10 woltów i może być raczej zamałe, niż zbyt wielkie. Dobierając napięcie baterji zasilającej, musimy uwzględnić spadek napięcia na zaciskach pierwotnego uzwojenia transformatora. Opór tego uzwojenia powinien wynosić wobec małego oporu mikrofonu — kilka lub kilkanaście omów.

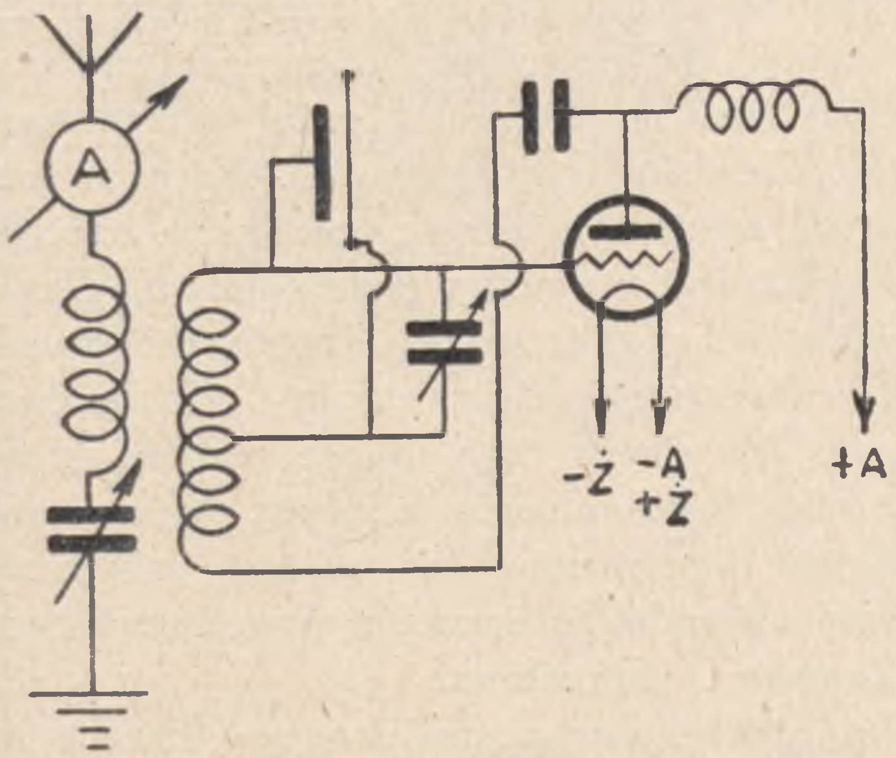
Stosunkowo często w technice nadawczej radjofonicznej stosuje się mikrofony elektromagnetyczne, czyli t. zw. magnetofony, w których membrana posada uzwojenie, drgające wraz z membraną w polu silnego magnesu, lub elektromagnesu. Pod wpływem przesunięć uzwojenia w stosunku do poła magnetycznego, w uzwojeniu wzbudzają się prądy o amplitudzie proporcjonalnej do amplitudy drgań akustycznych poruszających membranę.

Ze względu na trudności związane z zasilaniem magnetofonu, ten typ mikrofonu nie znajduje zastosowania w praktyce amatorskiej. Natomiast stosuje się często, zbliżony do niego, jeżeli chodzi o zasadę działania, „mikrofon magnetyczny", który nie jest niczem innem, jak zwykłą słuchawką. Żelazna membrana drgając wywołuje zmiany w zagęszczeniu linji sił pola magnesu zaopatrzonego w uzwojenia, wskutek czego w uzwojeniach tych pozostają prądy indukcyjne. Mikrofon ten posiada bardzo ważną dla nas zaletę, że nie wymaga zupełnie zasilania osobną baterją. Na mikrofon tego rodzaju nadaje się każda dobra słuchawka, przyczem możemy ją złączyć ze wzmacniaczem wprost (rys. 3) bez pośrednictwa transformatora. Pożądane jest wycięcie w muszli słuchawki znacznie większego otworu, niż znajdujących się już tam; średnica jego powinna być niewiele mniejszą od średnicy membrany słuchawki (rys. 4).



Rys. 5.

Mikrofon magnetyczny odznacza się bez porównania lepszem odtwarzaniem dźwięków, niż węglowy, posiada jednak znacznie mniejszą wydajność, tak że koniecznem jest wzmacnianie otrzymanych w nim prądów dwoma lub trzema stopniami wzm. m. częst.



Rys. 6.

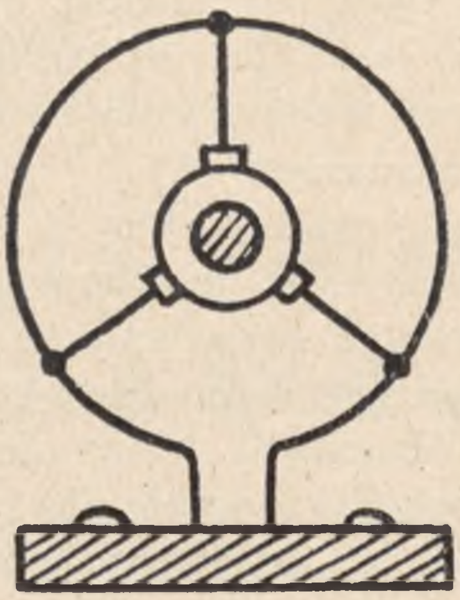
Z pośród innych typów mikrofonów wymienić należy przedewszystkiem elektrostatyczne. Są one o tyle dostępne dla radjoamatora, że może je nawet samodzielnie wykonać. Mikrofony te posiadają jeszcze mniejszą wydajność, niż poprzednie i jeszcze lepszą jakość reprodukcji.

Jakkolwiek spotykamy mikrofony elektrostatyczne różnych konstrukcyj, to zasada działania jest zawsze ta sama. Mianowicie siatka lampy katodowej łączy się z membraną mikrofonu, która umieszczona jest pomiędzy dwiema sztywnemi płytkami metalowemi. Płytki te są połączone z zaciskami silnej baterji, której środek łączy się katodą lampy (rys. 5). Wskutek tego jedna z płytek ma potencjał wybitnie dodatni, a druga ujemny w stosunku do membrany. Ta ostatnia drgając zbliża się do jednej, to do drugiej płytki, wskutek czego jej potencjał, a zatem i potencjał siatki zmienia się, wywołując wahania prądu anodowego.

Mikrofon elektrostatyczny wymaga już kilkustopniowego wzmacniacza m. cz. i z tego względu pomimo swoich zalet nie jest mikrofonem, z którego mógłby korzystać każdy krótkofalowiec.

Wykonanie mikrofonu wielkich trudności nie nastręcza. Z płyty trolitowej, grubości mniej niż 6 mm., wycinamy dwa krążki średnicy paru milimetrów. Przy brzegu krążków robimy w odstępach równych 6 otworów 3 mm,, tak, aby po nałożeniu krążków otwory te wypadły dokładnie jeden nad drugim. Teraz na środku obu krążków trolitowych przyklejamy krążki wycięte z cienkiej cynfolji, średnicy 10 cm. Po wyschnięciu w cynfolji przedzieramy otwory odpowiadające otworom w krążkach trolitowych; do każdego krążka cynfolji przylepiamy wąski pasek cynfolji, który następnie wyprowadzamy nazewnątrz. Teraz po tejże samej stronie co cynfolję, przylepiamy pierścienie z papieru (0,5 mm.) o średnicach zewn. 15 cm., a wewn. 13 cm. Wreszcie pierścienie te smarujemy klejem i na jednej z płytek trolitowych nalepiamy membranę z cienkiej cynfolji, naciągając ją dość silnie i przykrywając drugim krążkiem. Teraz przez otwory przy brzegu krążków przesadzamy śrubki i dociskamy je nakrętkami. Jedna z tych śrubek może służyć za kontakt z mebraną. W ten sposób wykonaliśmy mikrofon elektrostatyczny. O jego ustawieniu będzie mowa później. Okładki mikrofonu łączymy z końcami baterji anodowej 80 V. a środek tejże (40 V.) z baterją żarzenia. Oczywiście dla zasilenia anody wzmacniacza potrzeba osobnej baterji.

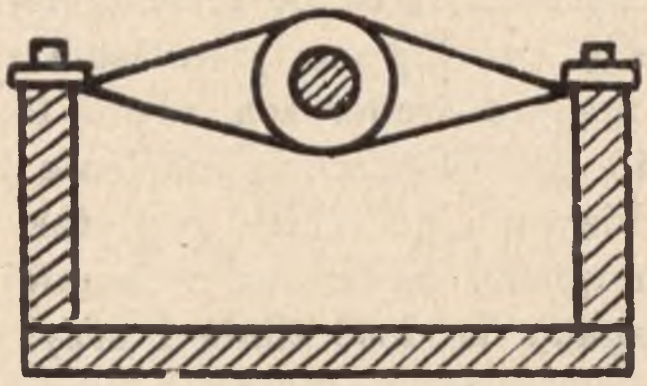
W pewnych wypadkach możemy użyć mikrofon elektrostatyczny wprost bez wzmac-



Rys. 7.

niacza i co więcej — bez modulatora. Mianowicie przy ruchu mebrany zmienia się pojemność pomiędzy membraną a każdą z okładek. Otóż włączając mikrofon np. w obwód strojony, wywołamy w czasie pracy mikrofonu bardzo szybkie przestrajanie obwodu. Dalej sprzęgając luźno obwód dany z

drugim dostrojonym i wzbudzając w obwodzie pierwszym oscylacje w cz., wywołamy przepływ części energji z obwodu pierwszego do drugiego, przytem ilość energji przeniesionej będzie zależna od strojenia obwodu pierwszego, innemi słowy amplituda drgań w obwodzie drugim będzie modulowana drganiami głosowemi, pod wpływem których zmienia się pojemność mikrofonu. Zastępując pierwszy obwód przez obwód strojony oscylatora nadajnika, a drugi —



Rys. 8

przez obwód anteny, otrzymamy całkowitą instalację nadawczą z mikrofonem modulującym bezpośrednio (rys. 6); oczywiście jedna z okładek mikrofonu jest wówczas bezczynna. Wydajność tak zastosowanego mikrofonu bywa niekiedy bardzo wielką i zależy zawsze od ostrości krzywej rezonansu pomiędzy obwodami: siatki lampy nadajnika i antenowym. Maksimum wydajności otrzymujemy, gdy mikrofon pracuje na środku pochyłej części krzywej rezonansu (rys. 1).

Pozostałe typy mikrofonów, jak katodofony itp., nie mają dla nas żadnego znaczenia ze względu na trudności związane z ich instalacją i zasilaniem.

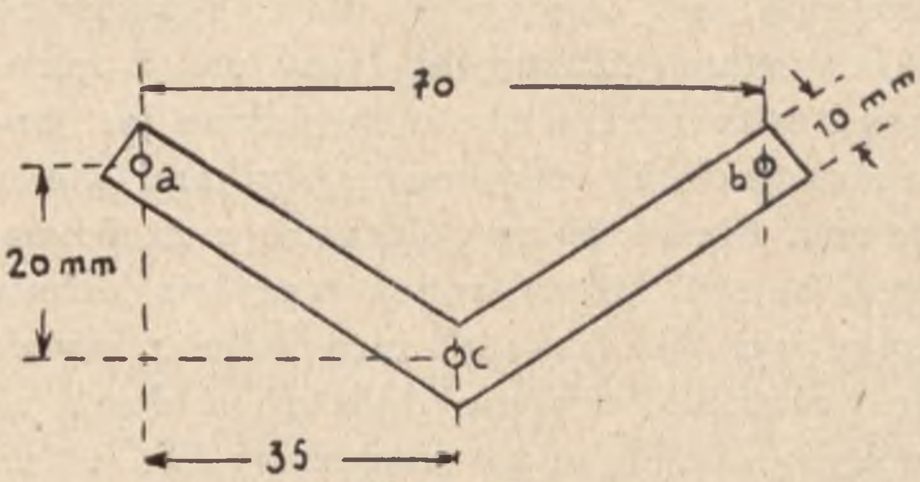
Bez względu na to, który z omówionych mikrofonów użyjemy, musimy go dostosować do wymagań nadawania radjofonicznego, a mianowicie zabezpieczyć od wszelkich wstrząśnień ubocznych, które nietylko odbijają się w przykry sposób na audycji, ale niekiedy (np. w mikrofonach węglowych), zmieniają co czas pewien czułość mikrofonu.

W tym celu z grubego pręta metalowego robimy pierścień około 25 cm. średnicy i przymocowujemy go do jakiejkolwiek podstawy. Wewnątrz pierścienia zawieszamy sam mikrofon najlepiej przy pomocy pasków gumowych, wyciętych z rurki gumowej. Normalnie wystarczą nam trzy takie paski. (rys. 7). Gdy mikrofon jest niezbyt duży i lekki możemy umocować go jeszcze prościej. Mianowicie do kawałka deski przykręcamy dwa słupki drewniane i pomiędzy niemi rozciągamy dwa paski gumowe, przykręcając je śrubkami zaopatrzonemi w podkładki. Mikrofon ustawiamy wprost pomiędzy paski gumy (rys. 8).

Niezmiernie często radjoamatorzy nadający oprócz własnych przemówień muzykę, korzystają z mikrofonów przystosowanych specjalnie do reprodukcji audycji gramofonowej, czyli t. zw. adapterów gramofonowych. Zaletą mikrofonów tego rodzaju jest zupełna niewrażliwość na wszelkie ddźwięki nie pochodzące z płyty gramofonowej. Umożliwiają więc one nadawanie muzyki, pomimo braku studjo, a nawet przy głośnej rozmowie itp. Prócz tego jakość audycji przeniesionej mechanicznie z płyty gramofonowej jest bez porównania wyższa, niż przy użyciu normalnego sposobu reprodukcji gramofonowej i mikrofonu.

Adaptery gotowe, spotykane w handlu są przeważnie dobre i niezbyt drogie, można jednak zawsze adapter taki mieć jeszcze taniej, robiąc go ze zwykłej słuchawki. W tym celu musimy się postarać o jakąkolwiek starą główkę czyli tak niesłusznie zwaną „membranę" gramofonową i wyjąć z niej obsadę igły. Jeżeli osadę taką dostaniemy osobno — tem lepiej.

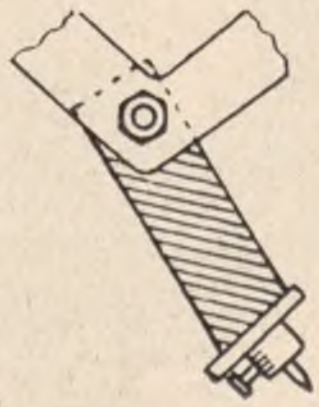
Ze słuchawki wyjmujemy ostrożnie cały system magnesów i ewentualnie zaciski, z któremi łączą się uzwojenia magnesu.



Rys. 9.

Z enperitu, trolitu lub ebonitu (4 mm.) wycinamy płytkę prostokątną o wymiarach 5×8 cm. przykręcamy magnesy dokładnie pośrodku tej płytki. Teraz wycinamy z tegoż miterjału płytkę kształtu i wymiarów, jak na rys. 9. Następnie z blachy żelaznej, grubości 0,5 do 1,0 mm. wycinamy pasek długości 30 mm., a szerokości 15 mm. W jednym końcu tegoż robimy otwór 3 mm.

W płytce izolacyjnej robimy 3 otwory (a, b i c, rys. 9 po 3 mm. Przez otwór w pasku blachy przesuwamy śrubkę z nakrętką i przykręcamy pasek ten do płytki w punkcie c. Do drugiego końca paska blachy przylu-



Rys. 10.

towujemy obsadę igły gramofonowej (rys. 10). Teraz całą część drgającą nowego adaptera przykręcamy do obsady (płytka z systemem magnesów), a to w ten sposób, że przez otwory a i b przesuwamy dwa kawałki pręta gwintowanego, umocowujemy je nakrętkami i po wywierceniu odpowiednich otworów w dwóch rogach płytek obsady przykręcamy również do tej płytki nakrętkami.

Koniec paska żelaznego powinien znajdować się ponad biegunami magnesów, mniej więcej w odległości 0,5 mm od nich.

Całość po zmontowaniu widzimy na rys. sunku 11.

Przymocowanie adaptera do samego gramofonu zależy oczywiście od konstrukcji tegoż, należy więc zawsze samodzielnie rozwiązać to zagadnienie. W każdym razie płaszczyzna adaptera powinna być prostopadła do płaszczyzny płyty gramofonowej i prostopadła do promienia tejże, a igła powinna dotykać do płyty pod kątem 60^0.

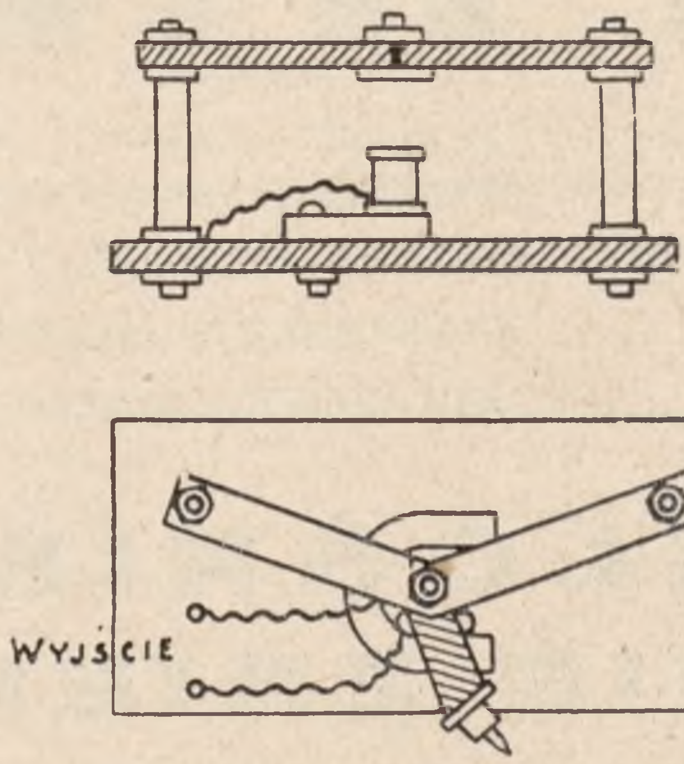
Przy przesuwaniu się igły po wężykowatym rowku płyty, żelazny pasek oddala się i przybliża do magnesów wzbudzając w ich uzwojeniach prądy, które możemy wzmocnić i użyć do modulacji.

Gdy chodzi o zaimprowizowanie adaptera, możemy na wylot główki gramofonu nałożyć wprost słuchawkę, a całość przymocować jakkolwiek do ramienia prowadzącego główkę.

Wydajność adaptera jest bardzo duża, większa znacznie niż mikrofonu magnetycznego, a to z tego powodu, że drgania mechaniczne kotwicy adaptera są bez porównania silniejsze, niż drgania membrany mikrofonu.

Oprócz mikrofonu węglowego wszystkie rodzaje mikrofonów wymagają wzmacniacza. Zależnie od mocy stacji, siły prądów i uzyskanych w mikrofonie i rodzaju modulacji, ilość stopni wzmocnienia może wynosić od jednego do czterech. Siłę wzmocnienienia najlepiej jest ustalić eksperymentalnie — zbyt silne wzmocnienie jest równie niepożądane dla nas jak zbyt słabe.

Zasadniczo rolę wzmacniacza mikrofonowego może pełnić każdy wzmacniacz m. cz. z tą tylko różnicą, że sprzężenie pierwszego stopnia wzmocnienia z mikrofonem uskuteczniamy w sposób nieco odmienny. Przy użyciu mikrofonu węglowego, sprzęgamy obwód mikrofonu z obwodem siatki lampy transformatorem o bardzo dużej przekładni. Mikrofon magnetyczny, jak wspomnieliśmy, można łączyć wprost z lampą wzmacniacza. Wreszcie włączenie mikrofonu elektrostatycznego podaliśmy na rys. 5. Przy łączeniu mikrofonu, jak na rys. 6. nie trzeba zapominać, że połączenia muszą być krótkie, a mikrofon należy umieścić blisko samego nadajnika.



Rys. 11.

Co do samej modulacji, to przy małych nadajnikach można stosować modulację na siatkę lampy oscylatora. Wtórne uzwojenie transformatora blokujemy wówczas kondensatorem stałym pojemności około 1000 cm.

Lepsze wyniki osiągniemy z modulacją Heisinga. wymaga ona jednak silniejszego wzmocnienia niż modulacja „na siatkę".

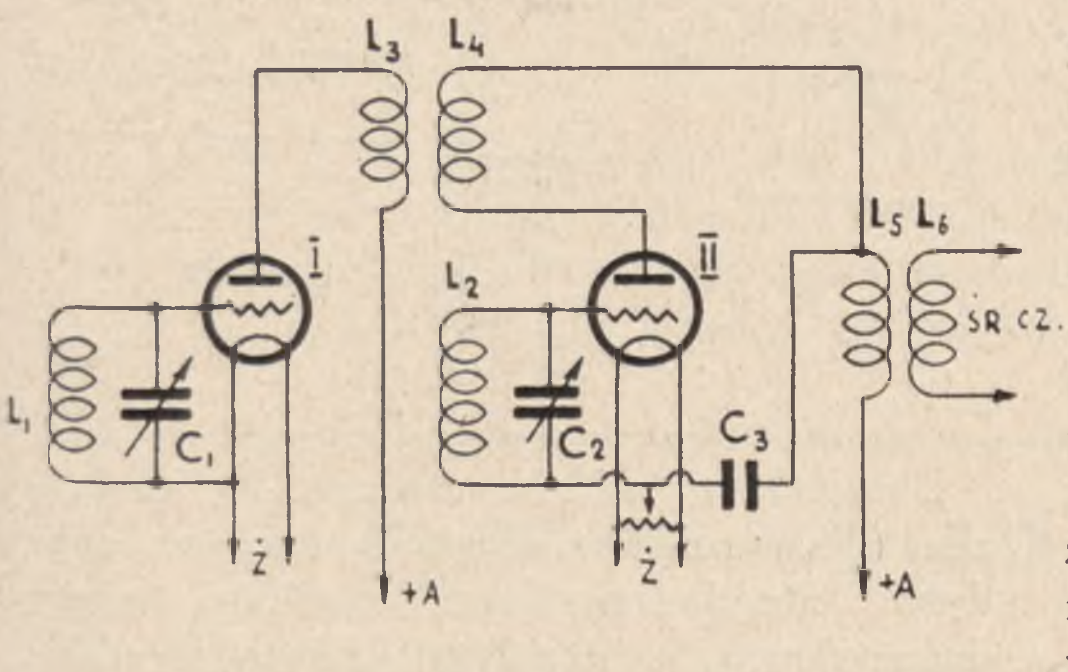
Stanisław Zieliński.

NOWE UKŁADY „SUPER"

Prace nad udoskonaleniem superheterodyny trwają nieprzerwanie od jej wynalezienia.

Poniżej podajemy kilka mało znanych u nas odmian w szczególności gdy chodzi o lampy trójsiatkowe.

W technice odbiorników z przemianą częstotliwości przejawiają się obecnie dwa kierunki: dążenie do uproszczenia układu oraz do zwiększenia jego wydajności. Pogodzenie obu tych dezyderatów w jednym układzie jest dość trudne i prawdopodobnie nie prędko doprowadzi do pożądanych rezultatów, ale w każdym razie owocem licznych prób, prowadzonych w obu kierunkach, jest cały szereg nowych odbiorników nieraz bardzo ciekawych. Zwłaszcza wprowadzenie do techniki odbiorczej lamp trójsiatkowych otworzyło przed konstruktorami zupełnie nowe horyzonty, a jakkolwiek nie tak dawno lampy te zjawiły się na rynku, mamy już do zanotowania kilka zupełnie dokładnie opracowanych i wypróbowanych układów przemiany częstotliwości, w których wykorzystano wszystkie trzy siatki, a które, chciejmy wierzyć ich autorom, odznaczają się bar-

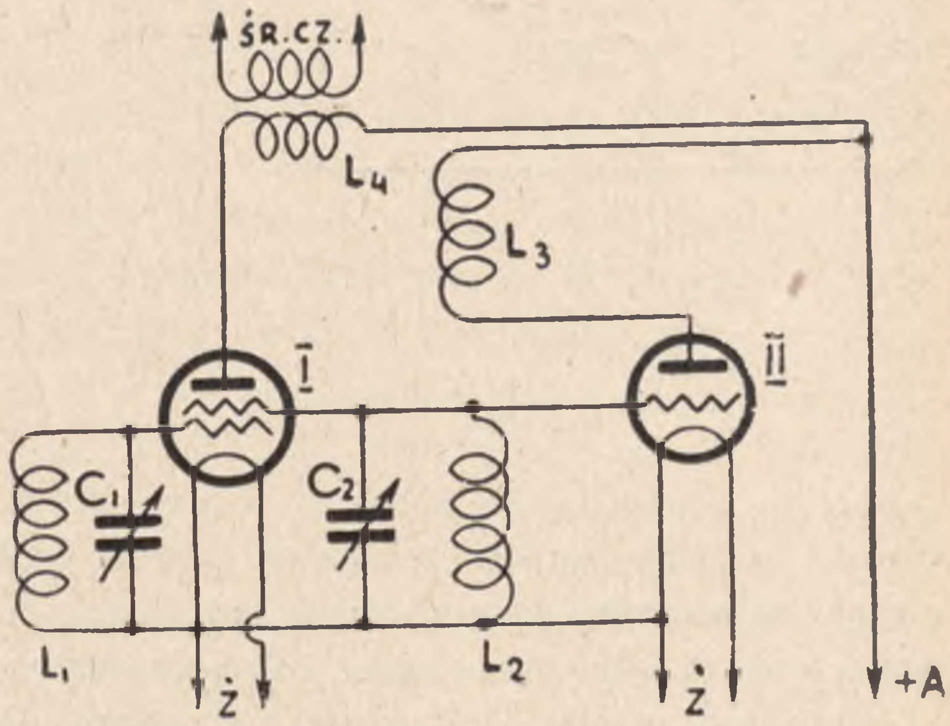


Rys. 1.

dzo wielką wydajnością i stanowią poważny krok naprzód w tej dziedzinie.

Co jednak dziwniejsze — zjawiają się układy z lampami dwu, a nawet jednosiatkowemi, układy proste, a jednak nie stanowiące nowej interpretacji układów dawno znanych, lecz zawierające pomysły istotnie nowe.

Nie rozporządzamy dostateczną ilością miejsca na omówienie wszystkich odbiorników „super", które ostatnio zainteresowały



Rys. 2.

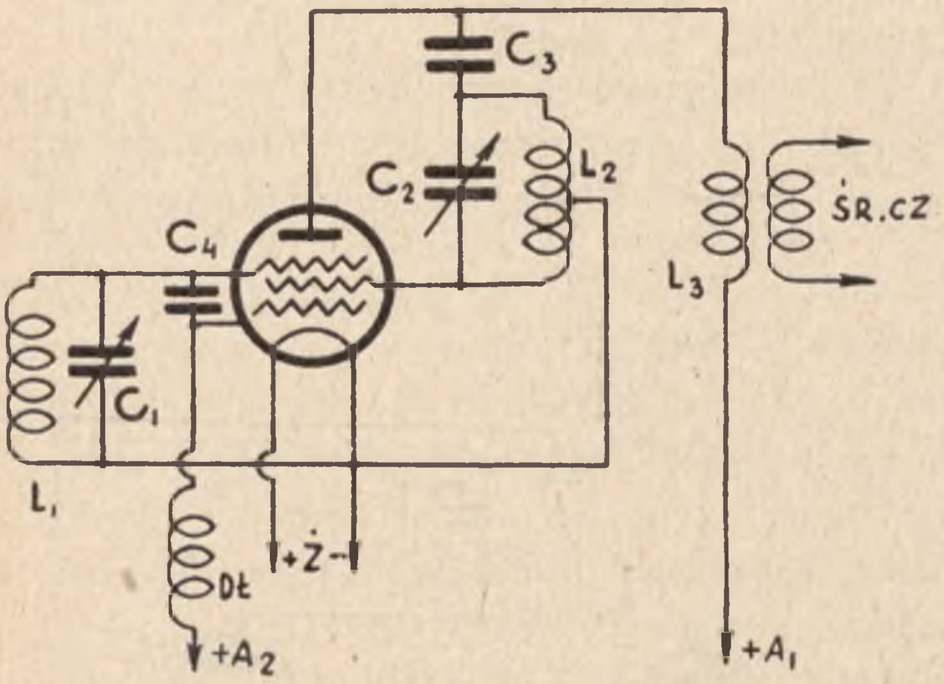
świat radjoamatorski. Poprzestaniemy na tych, które już zdążyły zyskać sobie uznanie radjoamatorów, które podane są przez prasę w formie wykończonej i wchodzą powoli na rynek radjowy.

Zacznijmy od ciekawego układu z lampami jednosiatkowemi, który został opatentowany przed kilku tygodniami pod nazwą „anodyny". Układ ten na pierwszy rzut oka zupełnie nie przypomina układów z przemianą częstotliwości. Wygląda raczej na wzmacniacz w. cz. i to dość prostej konstrukcji. Rozpatrzmy więc bliżej jego działanie. (rys. 1).

Obwód siatki pierwszej lampy (L_1 C_1) jest sprzężony z obwodem anteny, wobec czego w obwodzie anody tej lampy płynie prąd o częstotliwości odbieranej. Lampa II wytwarza drgania własne, pełni więc rolę oscylatora. W obwodzie anody II lampy mamy

więc drgania o częstotliwości wytwarzanej przez lampę, oraz dzięki sprzężeniu cewek L_3 i L_4 — drgania o częstotliwości odbieranej. Przez nałożenie tych drgań otrzymujemy częstotliwość średnią, która jest detektorowana przez lampę II. W obwodzie anody lampy II prąd w. cz. płynie przez kondensator C_4, a prąd śr. cz. przez cewkę L_5, stanowiącą pierwotne uzwojenie transformatora śr. cz.

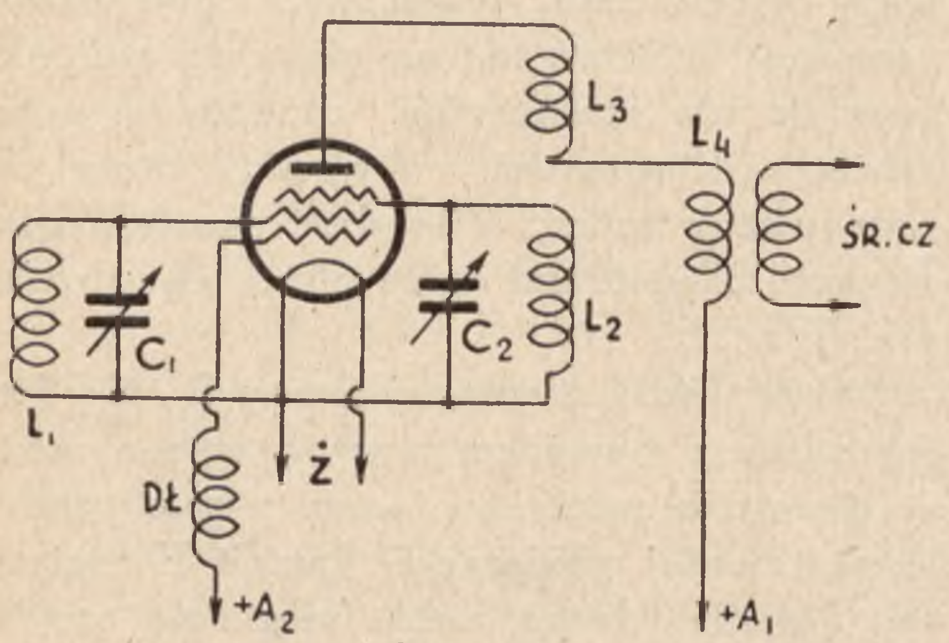
Można tu zauważyć, że lampa I jest właściwie niepotrzebna — wystarczyłoby sprząc



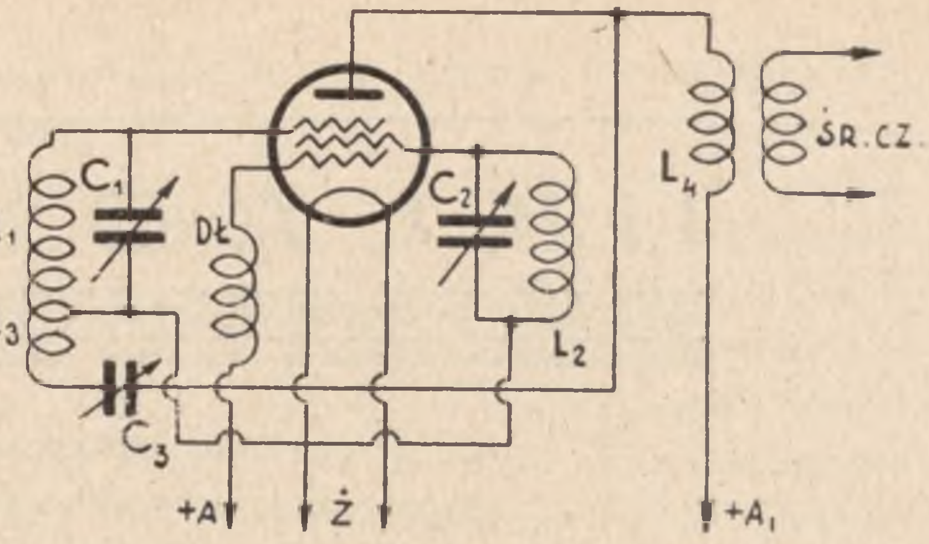
Rys. 3.

obwód anteny wprost z cewką L_4, co jednakże osłabiłoby bardzo wydajność układu, ponieważ dzięki sprzężeniu obwodu anteny z obwodem anody — drgania odbierane nie byłyby wzmacniane przez lampę II, której obwód siatki jest przecież dostrojony do częstotliwości innej nieco, niż odbierana.

W układzie podanym na rys. 1 możemy rozpatrywać lampę I jako modulator, a II jako oscylator, przytem cechą charakterystyczną dla anodyny jest 1) —dokonywanie detekcji (na zakrz. charakt. anody) w oscy-



Rys. 4.

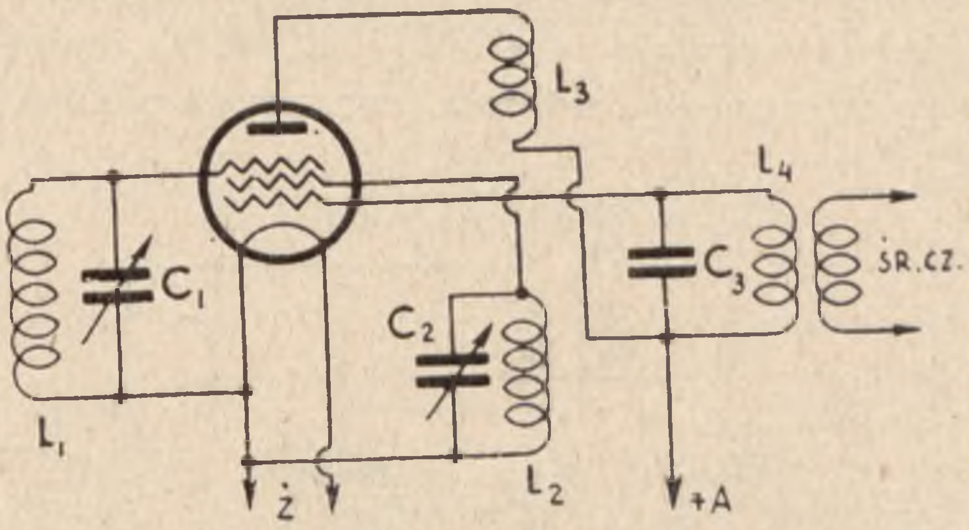


Rys. 5.

łatorze i 2- — włączenie uzwojenia pierwotnego transformatora śr. cz. w obwód anody oscylatora.

Co do wielkości użytych w anodynie, to L_1 L_2 C_1 i C_2 posiadają wartości konwencjonalne, stosowane dla danego zakresu fal L_3 — 30 zw. dla fal średnich, a 100 dla długich, L_4 — odpowiednio — 25 zw. i 60 zw. Kondensator C_4 — 500 cm.

Selektywność układu jest tak wielka, że wymaga bardzo powolnego dostrajania C_1 i C_2, aby nie ominąć stacji szukanej, a co do wydajności, to odbiornik bez anteny nawet ramowej, daje większe stacje europejskie na duży głośnik (2 stopnie m. cz.). Informacje powyższe podajemy oczywiście na odpowiedzialność autora układu.



Rys. 6.

Układ, który widzimy na rys. 2, nie odznacza się już taką oryginalnością, jak anodyna. Przedewszystkiem użytkuje lampę dwusiatkową, a niezależnie od tego jednosiatkową, co nasuwa przypuszczenie, że układ nie jest zbyt ekonomiczny.

Lampa I odgrywa rolę modulatora. Obwód jej siatki wewnętrznej sprzężony jest z anteną i dostrojony do częstotliwości odbieranej, obwód zaś siatki zewnętrznej — z lampą II — oscylatorem. Cewka L_4 jest pierwotnem uzwojeniem transformatora śr. cz.

Przez rozdzielenie funkcji oscylatora i modulatora na dwie lampy uzyskuje się większą wydajność układu, na tyle większą, według autora układu, że nie dałaby się ona wyrównać np. umieszczeniem lampy II przed lampą I, jaka wzmacniacza w. cz.

Układ ten mimo wszystko nie może mieć wielkiego powodzenia wobec wprowadzenia układów z lampami trójsiatkowemi, które mają równie wielką wydajność, a są zarazem pod każdym względem bardziej ekonomiczne.

Rozpatrzmy cztery typowe układy trójsiatkowe. W pierwszych trzech siatki wewnętrzne posiadają potencjał wybitnie dodatni i bezpośredniej roli w mechanizmie przemiany częstotliwości nie odgrywają. W czwartym wszystkie trzy siatki są wykorzystane bezpośrednio.

W układzie na rys. 3, obwód siatki zewnętrznej sprzężony jest z obwodem anteny. Siatka ta, tak jak siatka środkowa, posiada niewielki potencjał ujemny. Ciekawym w układzie tym jest sposób wzbudzania oscylacyj w obwodzie siatki zewnętrznej. Mianowicie cewka L_2 jest rozdzielona na dwie części, z których jedna włączona jest w obwód siatki. Wskutek sprzężenia pomiędzy temi obwodami, w obwodzie L_2 C_2 powstają oscylacje. Przez nałożenie częstotliwości odbieranej na częstotliwość obwodu L_2 C_2 otrzymujemy drgania śr. cz., które przepływają przez cewkę L_3, podczas gdy dla prądów w. cz. stanowi drogę kondensator C_3 i górna część cewki L_2.

Zbliżony do poprzedniego jest układ na rys. 4. Różnica polega jedynie na tem, że z anteną sprzężony jest obwód siatki środkowej (L_1 C_1), a oscylacje własne wzbudziane są w obwodzie L_2 C_2 przez sprzężenie indukcyjne (cewek L_2 i L_3) obwodów anody i siatki zewnętrznej. W układzie tym prądy średniej i wielkiej częstotliwości przechodzą przez cewki L_3 i L_4. Ewentualnie można spiąć pierwotne uzw. tr. śr. cz. (L_4) kondensatorem stałym o pojemności nie większej jednak, niż 500 cm.

Zupełnie odmienny od poprzednich układ przedstawia rys. 5. Z obwodem anteny jest sprzężony obwód siatki zewnętrznej, w którym jednocześnie wzbudza się drgania własne, a to dzięki sprzężeniu z obwodem anody przez cewkę L_3 i kondensator C_3 Drgania te wywołują również oscyłacje w obwodzie L_2 C_2 przez sprzężenie pojemnościowe pomiędzy siatkami środkową i zewnętrzną. Obwód więc L_2 i C_2 traktujemy jako oscylacyjny.

Przykład wykorzystania wszystkich trzech siatek widzimy na rys. 6. Obwód siatki zewnętrznej dostrajamy do częstotliwości odbieranej. Obwód L_2 C_2 — siatki środkowej jest obwodem oscylacyjnym. Drgania własne wzbudzane są w nim przez sprzężenie cewek L_2 i L_3. Wreszcie siatka wewnętrzna ma silny potencjał dodatni, a prąd jej posiada zmienność o dużej amplitudzie, przesunięty o 180° w stosunku do zmienności prądu anodowego. Prąd ten wykorzystano do zasilania pierwotnego uzwojenia transformatora śr. cz.

Oczywiście na tem nie wyczerpuje się ilość możliwych kombinacyj przy stosowaniu lampy trójsiatkowej do przemiany częstotliwości. Opisaliśmy układy najciekawsze z istniejących obecnie, co nie wyklucza możliwości zjawienia się układów jeszcze wydajniejszych, lub prostszych.

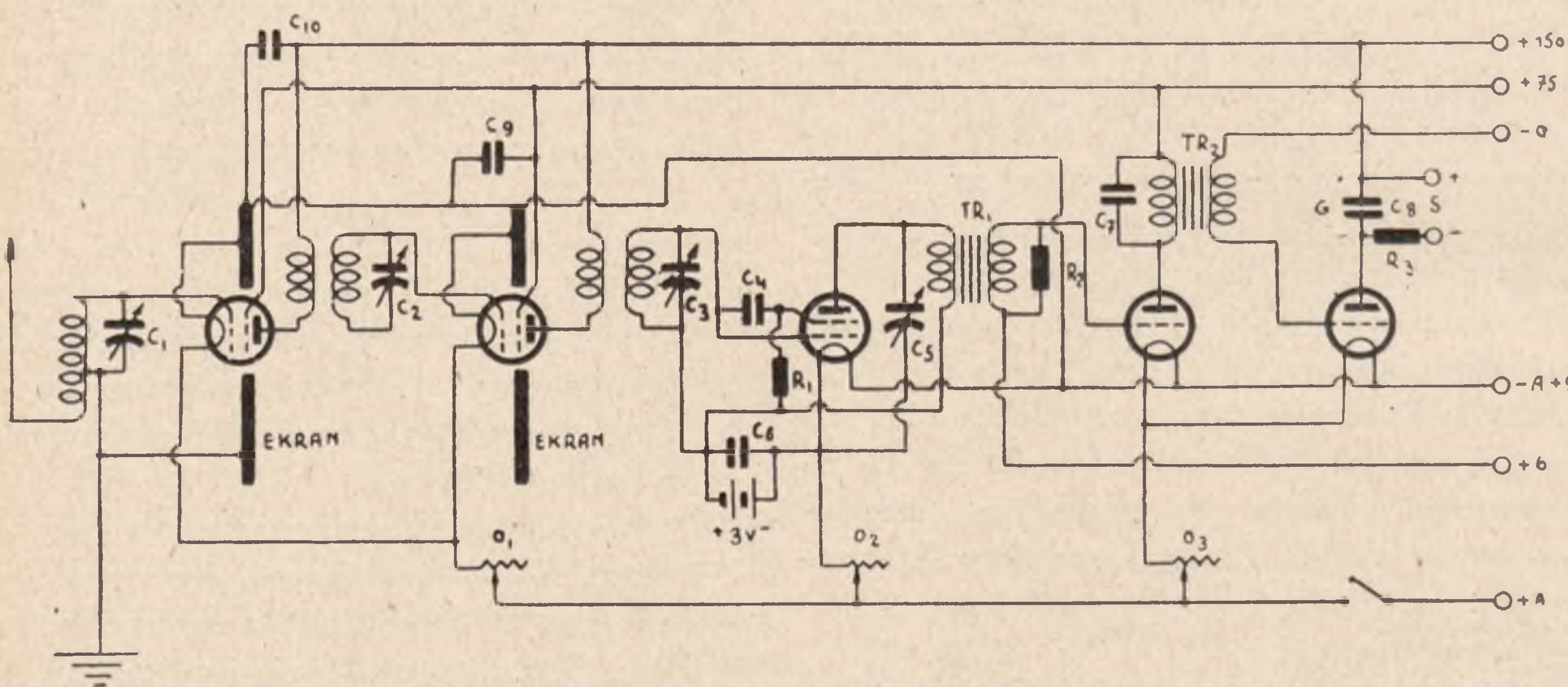
St. Z.

EKRA — ! — NEGA — ! — DYNA

W pierwszych miesiącach roku ubiegłego ukazała się na rynku radjotechnicznym lampa nowego typu, t. zw. lampa ekranowana, której rokowano od chwili jej powstania jak najlepszą przyszłość. I nie bez słuszności. Cały rok żmudnych prac laboratoryjnych, uwieńczonych zdumiewającemi rezultatami, dowiódł, iż dzięki zastosowaniu tego nowego elementu, można z największą łatwością zwiększyć wielokrotnie wydajność dotychczasowych urządzeń odbiorczych. Pozostające, aż do ostatniej chwili, pod wielkim znakiem zapytania zagadnienie wzmacniania wielkiej częstotliwości, zostało w jednej chwili rozwiązane i to definitywnie. Walczące ze sobą dotychczas o palmę pierwszeństwa układ neutrodynowy i superheterodynowy są w tym wypadku najodpowiedniepszym terenem do stosowania lamp ekranowanych, a modyfikacje w ten sposób osiągnięte, zapewnią odbiornikowi wielki zasiąg, selektywność, oraz siłę i czystość, niespotykane przy stosowaniu układów normalnych.

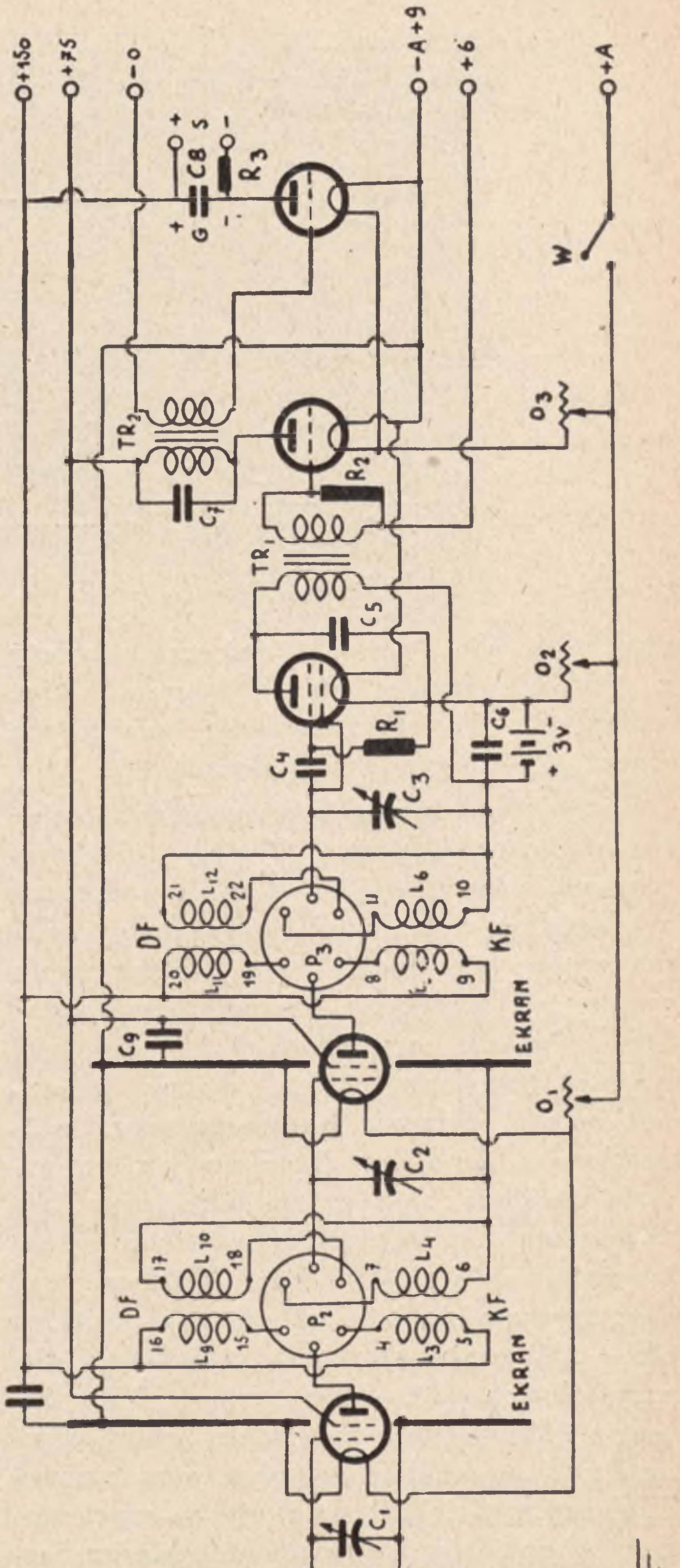
Mając po za sobą pewną ilość doświadczeń na tem polu, postaram się zapoznać Czytelników z techniką operowania tem „cudownem dzieckiem" bieżącego sezonu: początkowo podam modyfikację układu neutro.

Najistotniejszą częścią lampy ekranowanej jest dodatkowa siatka przesłonna, przegradzająca dwa dotychczasowe elementy robocze: siatkę normalną oraz płytkę. Całkiem naturalną jest rzeczą, że między temi dwiema elektrodami istniała w dotychczasowych konstrukcjach lamp pewna pojemność, której obecność stawała się tem kłopotliwsza, im z bardziej wielkiemi częstotliwościami mieliśmy do czynienia; nie należy bowiem zapominać, iż na anodzie wahania napięć mają daleko większą amplitudę, niż na siatce, otóż te spotęgowane drgania w obwodzie anodowym z wielką łatwością przekradają się przez pojemność siatki płytki z powrotem do obwodu z drganiami niewzmocnionemi, powodując wielce niepożądane zjawisko interferencji drgań, osłabiające przedewszystkiem w wielkim stopniu efektywną amplifikację, akustycznie zaś objawiające się zwykle jako wielce niemiłe wycie. W celu pozbycia się tych niepożąda-



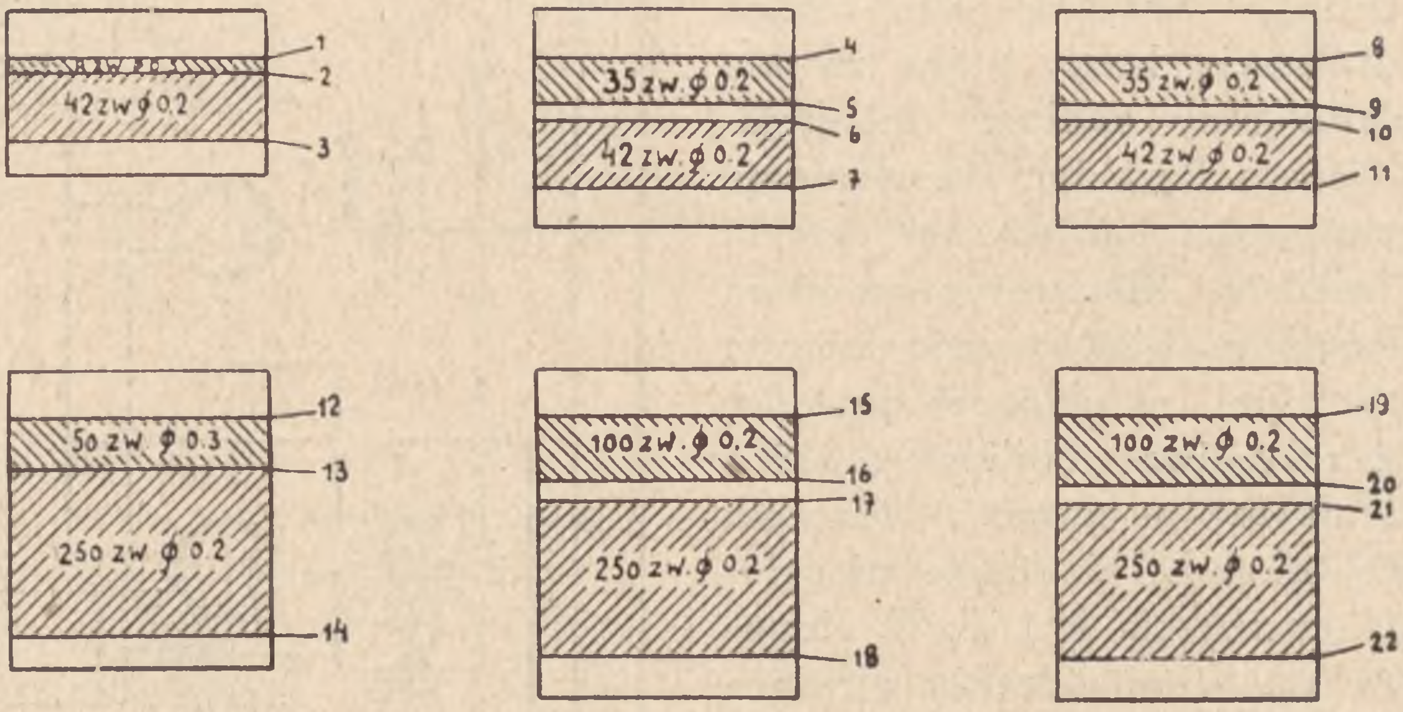
Rys. 1. Schemat zasadniczy.

nych zjawisk, spowodowanych wewnętrzną pojemnością lampy, stosowano jako środek zaradczy neutralizację lamp, która zwykle jednak zawodziła przy odbiorze fal krótkich poniżej 200 mtr. Poza tem wzmocnienie wielkiej częstotliwości uzyskiwane na tej drodze było zaledwie kilkakrotne na jeden stopień wzmacniacza. Stosowanie lamp o konstrukcji specjalnej, redukującej do kilku cm. pojemność szkodliwą (Philips A 430 i A 435, Metal „lampe a cornes", Marconi lampy rurkowe) okazało się także niecelowem. Dopiero konstrukcja kpt. S. H. Round'a, polegająca na wprowadzeniu ekwipotencjalnej przegrody między współpracujące elektrody, sprowadziła pojemność szkodliwą praktycznie do zera (0,03 — 0,05 cm); ekran ochronny jest tu niczem więcej tylko znaną powszechnie klatką Faraday'a z tą jednak różnicą, iż nie może on znajdować się bezpośrednio pod potencjałem zerowym ziemi, lecz ze względu na przepływ elektronów między jego oczkami nadajemy mu stały wysoki potencjał dodatni, który ułatwia ruch elektronów od nitki ku anodzie. Jest przytem rzeczą oczywistą, iż redukując pojemność wewnątrz samej lampy, należy zwracać również baczną uwagę na montaż odbiornika, aby tą drogą nie powstały pewne sprzężenia pojemnościowe, mogące zniweczyć całkowicie efekt lampy ekranowanej. Najracjonalniejszym środkiem do osiągnięcia stanu niezależności elektrostatycznej między poszczególnemi członami aparatu, jest podzielenie go na komory, przy pomocy ekranów z dobrze przewodzącego metału, jak np. miedź, mosiądz lub aluminjum. W ten sposób otrzymany odbiornik będzie się składał z szeregu opancerzonych członów, wewnątrz których znajdą miejsce cewki kondensatory, lampa oraz przełącznik falowy. Co się tyczy lampy to najlepiej jest umieścić ją w położeniu leżącem w ten sposób, aby ekran międzyczłonowy stanowił dalszy ciąg ekranu wewnętrznego lampy. W tym też celu należy wyciąć w opancerzeniu otwór takiej średnicy, aby luz między bańką lampy a ekranem był możliwie minimalny (dla lamp Philips A 442 średnica otworu ca 40 mm. dla Telefunken — 60 mm); Na naszym rynku znajdują się trzy typy lamp ekranowanych. Telefunken REO 44, Philips A 442 — obydwie z serji czterowoltowej, oraz Marconi S 625 — sześciowol-



Rys. 2, uwzględniający przełączniki.

towa. Każda z powyższych wytwórni podaje w literaturze dołączanej do każdej lampy dokładny przepis racjonalnego jej ekranowania z zewnątrz. Ponieważ wykonanie techniczne powyższych lamp, ze względów patentowych, jest indywidualne, zarówno we-



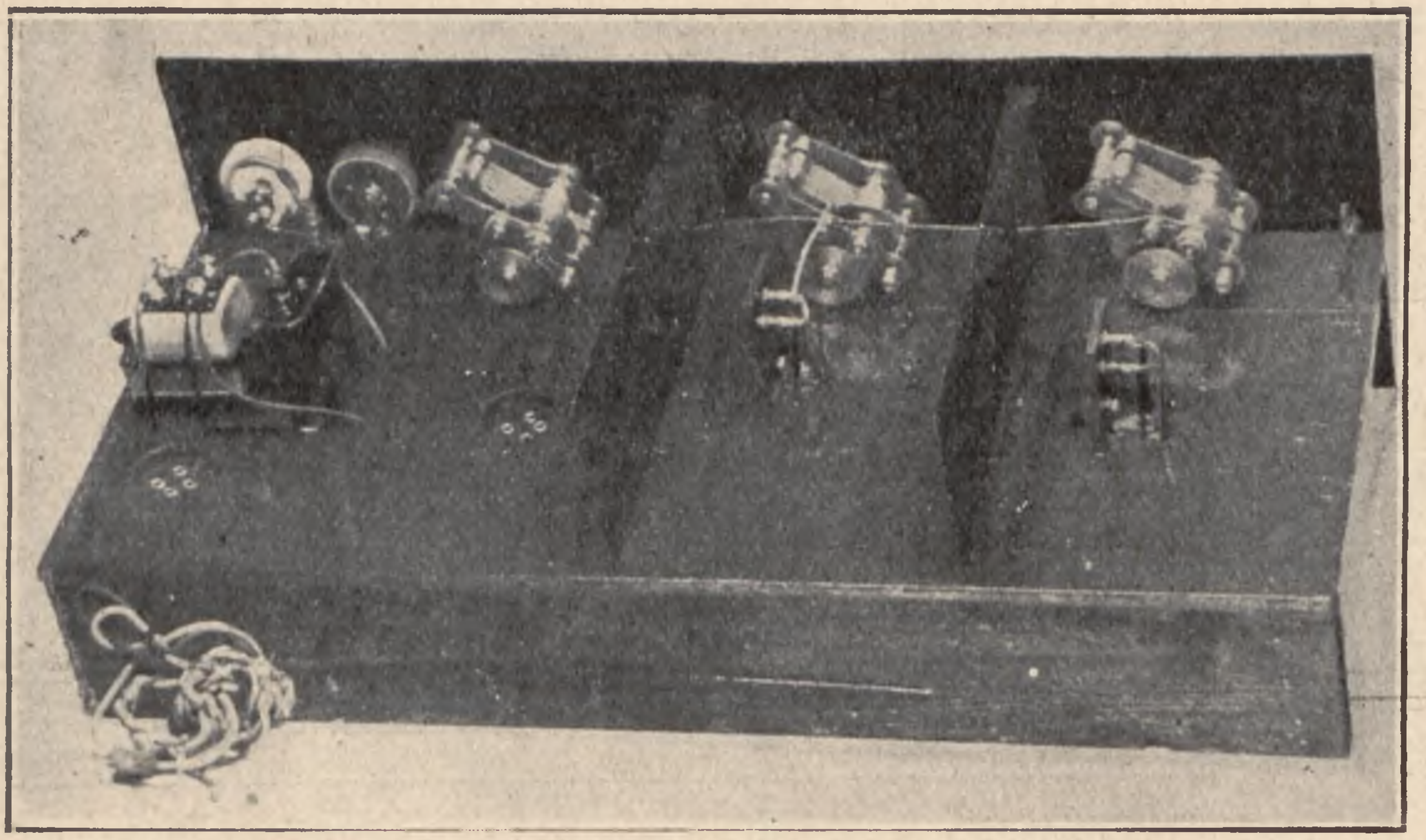
Rys. 3. Sposób nawinięcia cewek.

wnętrznie, jak i zewnętrznie, przeto należy z góry zdecydować się na fabrykat, gdyż wpłynie to na rozmieszczenie niektórych części składowych oraz połączeń.

Rozpatrzmy szczegółowo schemat teoretyczny ekranegadyny. Obwód siatkowy pierwszej lampy jest indukcyjnie sprzężony z obwodem antenowym półaperjodycznym, przyczem przekładnia tego transformatora wynosi 1:5, sprzężenie poszczególnych członów wielkiej częstotliwości ze sobą jest również transformatorowe, dajemy tu jednak inne przekładnie transformatorom krótkofalowym, inne zaś długofalowym, co zostało ustalone eksperymentalnie, przy jednoczesnem uwzględnieniu zarówno selektywności jak i siły odbioru. Najlepsze wyniki uzyskuje się przy odbiorze fal krótkich (200—600 mtr.), stosując przekładnię 4:5, przy długich (800—2400 mtr.) — 2:5. Detekcja odbywa się przy pomocy lampy dwusiatkowej w kładzie negadynowym zmodyfikowanym, dzięki czemu mamy zapewnioną reakcję, która może stać się nieraz bardzo użyteczną, zwłaszcza przy odbiorze stacyj słabych; organem kontroli reakcji jest w tym wypadku opornik żarzenia lampy dwusiatkowej O_2. Stosując wzmacniacz małej częstotliwości dwutransformatorowej, należy używać dobrych transformatorów o przekładniach 1:3, może jednak zajść potrzeba stłumienia przeforsowanej amplifikacji, co uskuteczniamy przez włączenie równolegle do wtórnego uzwojenia pierwszego transformaora oporu R_2, którego wielkość waha się w granicach od 0,1—0,5 MG i zależy od danych elektrycznych danego fabrykatu; wielkość tę ustalić należy eksperymentalnie kierując się czystością silnej audycji na głośnik. Dwutransformatorowy wzmacniacz zapewni kolosalną wprost siłę odbioru, tak, że bardzo trudno jest rozróżnić czy adycja pochodzi ze stacji lokalnej czy też np. z Daventry lub Paryża; ten też typ wzmocnienia polecić można dla odbiorników przeznaczonych do użytku publicznego, dla osób prywatnych wystarczy w zupełności wzmacniacz kombinowany transformatorowo oporowy.

W tym jednak razie transformator wejściowy Tr_1, winien mieć przekładnię ca 1:4—1:5 blok zaś międzylampowy winien składać się z oporów $R_3 = 1$Mg. (anodowy) i $R_4 = 1{,}5$ Mg. (,upływowy siatki lampy końcowej) i kondensatora stałego mikowego C = 10000 cm. Zasilanie słuchawek ma miejsce po pięciu lampach, przez specjalny opór redukcyjny $R_5 = 0{,}1$ Mg.; jest to, mojem zdaniem, sposób najracjonalniejszy, gdyż włączenie w ten sposób słuchawek nie powoduje zmniejszania się siły audycji w głośniku, a pozatem w wypadku, gdy głośnik i odbiornik znajdują się w różnych pokojach, można się zorjentować z łatwością o sile odbioru w głośniku.

Racjonalny montaż tego typu odbiornika wymaga, jak już o tem wyżej wspomniałem, troskliwego i celowego ekranowania poszczególnych jego członów; najłatwiej jest ekranowanie to uskutecznić w sposób następujący: blachę mosiężną o wymiarach 50× 48 cm. zaginamy w kształcie litery L w ten sposób, aby część pionowa miała 20 cm. wysokości, pozioma zaś 30 cm. szerokości;



Wnętrze ekranegadyny.

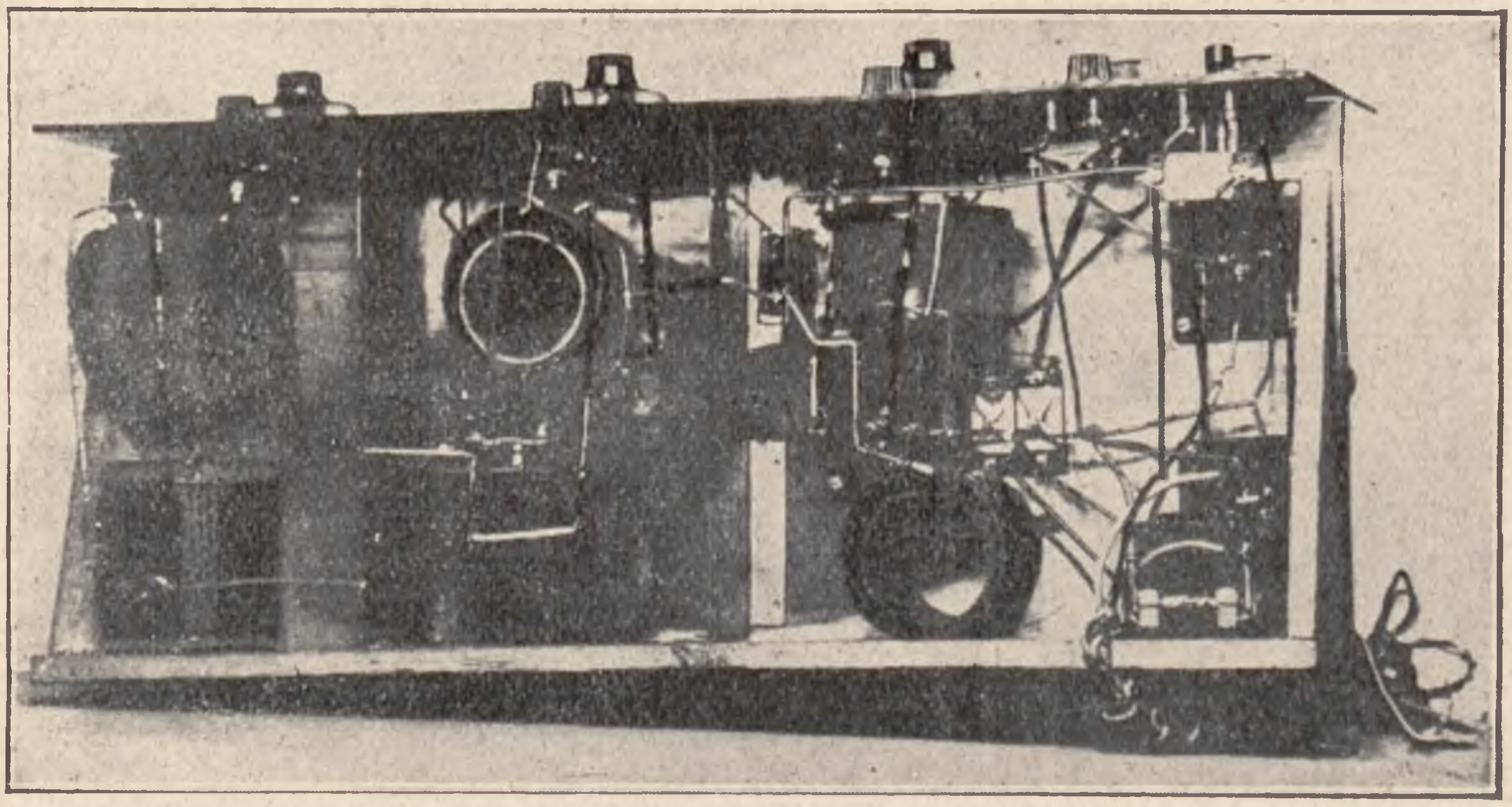
jest to podstawą naszej konstrukcji; w dalszym ciągu przygotowujemy cztery blachy o wymiarach 30×20 cm., zaopatrzone w języczki, przy pomocy których zmocowujemy te ścianki z zasadniczym ekranem, przyczem najprościej jest je wprost poprzylutowywać do siebie. Do otrzymanych tą drogą komór dopasowywujemy małe deseczki montażowe o wymiarach ok. 15,5×29,5 na których uskutecznimy wszelkie połączenia dla prądów szybkozmiennych, gdyż przewody żarzeniowe i wysokiego napięcia prowadzimy bądź to pod deską montażową, bądź też przez otwory w bocznych ekranach. Cały ten opancerzony zespół wielkiej częstotliwości przymocować należy do ogólnej deski montażowej, która ze względu na połączenia pod spodem, winna być zaopatrzona w odpowiednie podkładki wysokości 5—10 mm. Wzmocnienie małej częstotliwości opancerzone nie będzie.

Na tablicy czołowej znajdą się tedy trzy tarcze kondensatorów zmiennych C_1, C_2, C_3, trzy przełączniki falowe, dwa organy regulacji siły odbioru, t. zn. oporniki O_1 i O_2, gniazda na głośnik i słuchawki oraz wyłącznik żarzenia.

Przy przygotowywaniu ekranów nie należy zapomnieć o wycięciu otworów na lampy, kondensatory i przełączniki, co objaśniają załączone obok rysunki.

Konstrukcja transformatorów wielkiej częstotliwości.

Konstruując odbiornik z lampami ekranowemi, należy liczyć się z ich wysokim oporem wewnętrznym, który wymaga, dla uzyskania możliwie dużych wahań napięć na końcówkach uzwojenia pierwotnego transformatora międzylampowego, aby uzwojenie to posiadało odpowiednio wielką opor-



Deska montażowa ekranegadyny widziana z dołu.

ność pozorną, a więc dużą ilość zwojów. Taki stan rzeczy wpływa sam przez się na przekładnię transformatora, a co za tem idzie na amplitudę drgań w obwodzie wtórnym — siatkowym, ponieważ jednak lampa ekranowana posiada współczynnik amplikacji wybitnie wielki (100—500 V/V), przeto pokrywa ona z wielką nadwyżką, tę, jeśli tak nazwać ją można, stratę. W celu uniknięcia strat energji spowodowanych przez rozproszenie pola, nie narażając się przytem na niepotrzebne sprzężenia pojemnościowe między uzwojeniami, najlepiej jest wykonać je w ten sposób, aby znajdowały się obydwa na wspólnym cylindrze, w odstępie ca. 5 mm. jedno od drugiego. Najodpowiedniejszą średnicą cylindrów zarówno dla transformatorów długo jak i krótkofalowych jest osiem cm. Rozpatrzmy poszczególne transformatoroy:

1) transformator antenowy krótkofalowy posiada w uzwojeniu pierwotnem osiem zwojów drutem grubości 0,5 mm. w podwójnej bawełnie; uzwojenie wtórne nawijamy w dalszym ciągu, bez odstępu, składa się ono z 42 zwojów drutem 0,2 mm. w podwójnej bawełnie.

2) transformatory międzylampowe krótkofalowe mają w uzwojeniu pierwotnem 35 zwojów drutem grubości 2,0 mm w podwójnej bawełnie, uzwojenia wtórne winny posiadać 42 zwoje tymże drutem; odstęp między nawinięciami ca 5 mm.

3) transformator antenowy długofalowy posiada 50 zwojów drutem 0,3 mm. w uzwojeniu pierwotnem, we wtórnem zaś 250 zwojów drutem 0,2 mm.

4) międzylampowe transformatory długofalowe mają po 100 zwojów w uzwojeniach pierwotnych i po 250 zwojów we wtórnych, również drutem grubości 0,2 mm. przyczem odstęp zwojnic wynosi ca 5 mm.

Dla ułatwienia sobie późniejszego montażu, dobrze jest koniec uzwojeń wprowadzić pod zaciski, które umieścić należy w górnych częściach transformatorów. Do umocowania zaś cewek na desce montażowej, trzeba zaopatrzyć je w nóżki z blachy mosiężnej.

Kierunek nawinięć poszczególnych uzwojeń identyczny, sposób zaś załączenia końców wyjaśniają załączone rysunki.

Baterje.

Dla uzyskania pełnej siły odbioru nie należy stosować baterji anodowej o napięciu poniżej 120 woltów. Aby zaś uzyskać odbiór wyjątkowo intensywny, polecam stosować w miastach, posiadających prąd zmienny, aparatów anodowych, które zapewniają stałość b. wysokiego napięcia i są nadzwyczaj ekonomiczne w użyciu. Na prowincji dobre usługi oddają akumulatory anodowe (Tudor, Ergs, Varta).

Odpowiednie dla każdej z lamp napięcia podane są na schematach.

Lampa detektorowa wymaga specjalnej bateryjki o napięciu 3—4,5 V, napięcie to dobieramy eksperymentalnie kierując się miękkością reakcji.

Lampy.

Z materjału lampowego radzę wybierać najnowocześniejsze fabrykaty.

Ostatni stopień wzmocnienia winien być zaopatrzony w lampę końcową o wyjątkowo głębokiej modulacji S = 2 — 2,4 mA/V. Żądaniu temu odpowiadają B 409 lub RE 134 (s = 2 mA/V, K = 9 V/V), a także i RE 124 lub B 405 (s = 2,4 mA/V, K = 5 V/V). Jak z danych powyższych widać, w drugim wypadku uzyskamy nieco słabsze wzmocnienie, lecz wygramy zato na głębokości tonu, co przy zastosowaniu dwóch transformatorów małej częstotliwości jest godne polecenia, podczas, gdy przy wzmacniaczu mieszanym należy raczej obrać lampę z pierwszej grupy.

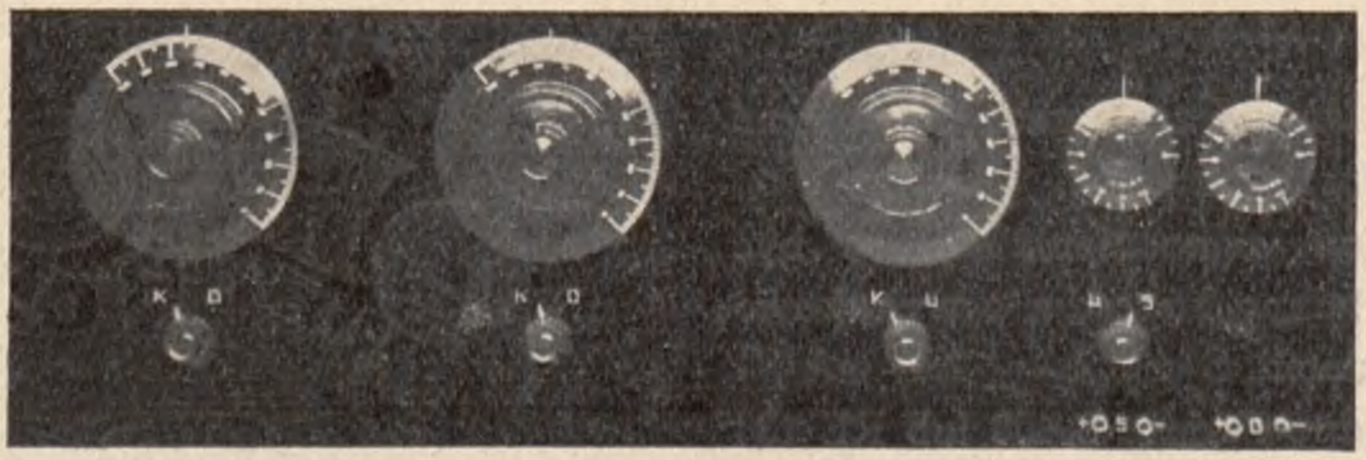
Chcącym uzyskać wyjątkowo silną audycję, np. dla wielkich sal publicznych, radzę zastosować jako końcową lampę Philips B 443; jest to lampa trójsiatkowa o bardzo wysokim współczynniku amplifikacji, wynoszącym ca 100 V/V.

Zestawienie materjałów.

C_1, C_2, C_3 są to kondensatory zmienne o pojemności maksymalnej 500 cm., rurkowe lub sierpowe. Uruchomienie pożądane frykcyjne, lub ze skalą mikrometryczną, która winna odnaczać się trwałością docisku tarcz ruchomych. Fabrykaty godne polecenia Besteg, Förg, Timatanator i ostatnia nowość małostratne kondensatory na kwarcowych kulkach marki F. H.

Kondensatory stałe z dielektrykiem mikowym: C_5 i C_8 po 1000 cm., są to kondensatory zabezpieczające baterję anodową w razie zwarcia n neutrodonu C_9 — 250 cm kondensator detekcyjny, winien być w wysokim gatunku (Nora lub powietrzny A. H.); C_{10} — 4000 cm., blokujący napięcie anodowe lampy detektorowej; C_{11} — 1000 cm. — zwiększa miękkość reakcji;; C_{12} — 5000 cm. międzylampowy wzmacniacza małej często-

*) W wypadku, gdy decydujemy się dać wzmocnienie mieszane transformatorowo-oporowe.



Płyta czołowa ekranegadyny

tliwości; C_{13} — 10000 cm. blokujący głośnik.

C_4 i C_7 — neutrodony o pojemności 25 cm. maksimum.

C_6 — O,IMF, C_{14} — IMF obydwa papierowe.

P_1, P_2, P_3 przełączniki trójbiegunowe małopojemnościowe najlepiej marki „Roland".

W_1, W_2, W_3 wyłączniki żarzenia o pewnym kontakcie (F. H., Owin.).

O_1 — opornik żarzenia 10 ohmów (Zwerg, Ening).

O_2 — precyzyjny opornik 30 ohmów, ze spiralnem doprowadzeniem (najlepiej F. H.).

Tablica ebonitowa 69 cm.×22 cm.×0,5 ctm.

Deska montażowa 69 cm. × 20 cm. × 1 cm.

Podstawki do lamp 4 stałe i jeddna sprężysta dla trzeciej lampy.

Gniazd telefonicznych 14 sztuk.

Opory R_1 = 2 H M; R_2 = 1 H A; R_3 — 2 M. A.; R_4= O, 1 HA.

Anteny.

Najlepsze usługi oddają anteny jednopromieniowe, które są jednocześnie proste w konstrukcji i oszczędne, co do zajmowanego przez nie miejsca. Długość pożądana 30—40 m. w części poziomej, wysokość zawieszenia możliwie największa. Dzięki wyjątkowej czułości ekranegadyny działa ona również bardzo sprawnie przy użyciu anteny pokojowej lub zastępczej.

Stosując duże anteny zewnętrzne w pobliżu silnych stacyj lokalnych, można się spotkać z koniecznością zastosowania pomocniczego obwodu absorbcyjnego, który ułatwi odbiór stacji o częstotliwości w zakresie 30—40 K. C. od fali odbieranej.

Antoni Borkowski.

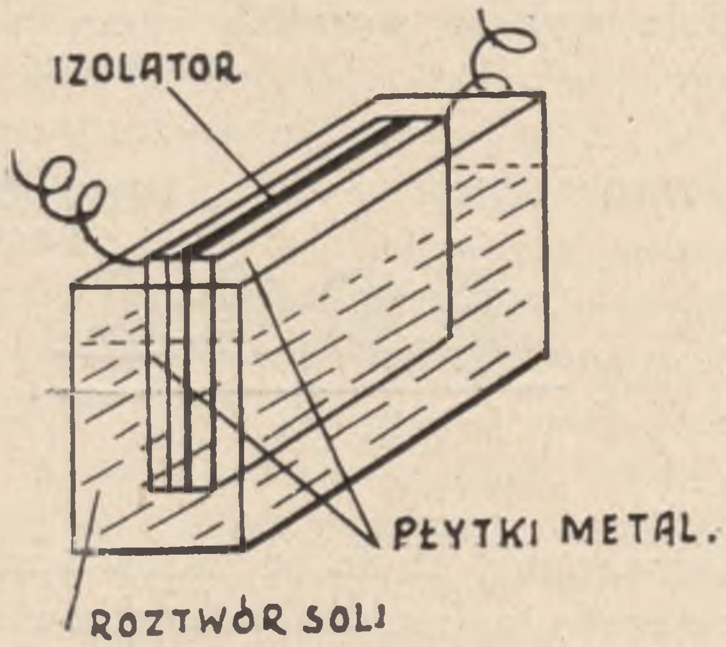
BUDOWA KOMÓREK ŚWIATŁOCZUŁYCH

Starając się zapoznać czytelnika z całokształtem zagadnień telewizyjnych punkt po punkcie i możliwie najobszerniej, niesposób byłoby pominąć kwestji komórek światłoczułych, stanowiących jeden z najpoważniejszych szkopułów w tej dziedzinie.

W artykule poprzednim omawiana została synchronizacja aparatur nadawczej i odbiorczej — w tej sprawie rezultaty osiągnięto pomyślne. Jednak trudności. syndronizacji były natury mechanicznej, konstrukcyjnej; z szeregu projektów wybrany został najprostszy i najdowcipniejszy.

Tym razem mamy do czynienia z przeszkodami o charakterze odmiennym. Chodzi mianowicie o wyszukanie, o znalezienie poprostu takiego materjału, takiego pierwiastka czy związku chemicznego, któryby reagował na impulsy świetlne zachodzące w bardzo małych ułamkach sekundy. Zdajemy

sobie bowiem sprawę z roli jaką spełniać musi komórkę w instalacji telewizyjnej. Ma ona za zadanie dokładnie „zauważyć" każdy punkt przesyłanego obrazu, i to w nader krótkim czasie jednej dziesiątej sekundy. Przyczem odległości poszczególnych eta-



Rys. 1

pów notowanych przez komórkę decydują o ziarnistości przesyłanego obrazu. Odległości te w żadnym razie nie mogą być większe niż pół milimetra, w przeciwnym bowiem razie obraz straci całkowicie na swej wyrazistości.

Jak więc widzimy, istnieje olbrzymia ilość tych momentów, które komórka musi wyłapać. Nie mówiąc już zatem o trudności w skonstruowaniu odpowiedniego mechanizmu przesuwającego — musimy się zastanonad daleko poważniejszą przeszkodą, tym razem natury raczej chemicznej; przeszkoda ta polega na znalezieniu lub uczuleniu już istniejących pierwiastków. W taki sposób, żeby one reagowały na zmiany zachodzące w natężeniu światła w czasie mniej więcej jednej półmiljonowej sekundy (jest to oczywiście zależne od wielkości nadawanego obrazu i od rozmiarów „oka" ka-
A zatem chodziłoby tu o idealną bezwładność, kamerki, w przeciwnym bowiem razie jej ultraszybka praca zyłaby niemożliwa.

Taką bezwładność posiadają komórki potasowe, jednak minimalna zdolność w wysyłaniu elektronów nie pozwala na posługiwanie się niemi.

Co się tyczy genezy komórek światło-czułych, to pochodzenie ich zawdzięczamy chemikowi francuskiemu, Becguerel, który zauważył przechodzenie prądu między dwiema płytkami srebrnemi, pokrytemi chlorkiem srebra, zamoczonemi w rozcieńczonym kwasie siarczanym i wystawionemi na działanie światła. Jednak za punkt wyjścia, jeśli chodzi o realne zdobycze w tej dziedzinie uznać musimy bezwzględnie odkrycie własności fotoelektrycznych selenu.

Selen jest pierwiastkiem z rodziny siarki. Jest to raczej metaloid niż metal. Znajduje się on w dwóch postaciach; czarny selen, metaliczny ma tę własność, że przewodzi prąd elektryczny, natomiast czerwony niemetaliczny nie posiada tej zdolności. Do naszych doświadczeń przydatny będzie tylko ten pierwszy.

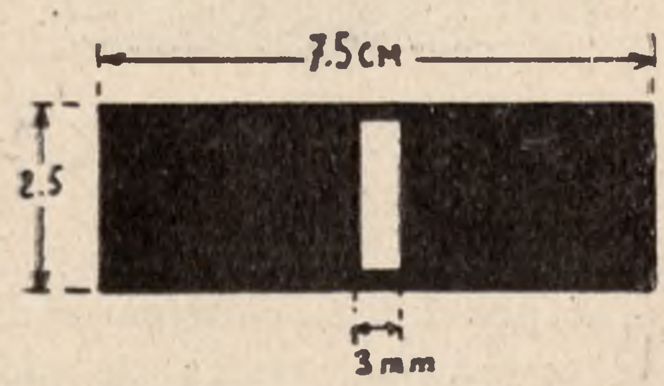
Stwierdzono, że opór jaki przedstawia selen dla elektryczności zwłaszcza w swej krystalicznej postaci zmniejsza się znacznie pod wpływem światła.

Siemens obliczył, że przewodnictwo selenu zwiększa się przez działanie światła około piętnastu razy. Bell, słynny wynalazca telefonu, skonstruował korzystając z tych zdobyczy foteforn i spektrofon.

Fotefon polegał na przenoszeniu mowy przy pomocy modulowanego głosem promienia światła*) odbieranego przez komórkę selenową w obwodzie z telefonem.

Zanim przystąpimy do omówienia komórki selenowej, najtrudniejszej bądź co bądź w wykonaniu, omówimy szereg innych światło-czułych komórek zastępujących z większym lub mniejszym powodzeniem komórkę selenową.

Jeśli dwie jednakowe płytki metalowe, przedzielone jedna od drugiej cienką war-



Rys. 2.

stwą jakiegoś izolatora (najlepiej belenitu lub miki), zostaną wstawione do roztworu soli tego metalu, z którego są płytki — i pozostawione w ciemności na parę dni, to powierzchnie metali nabiorą światło-czułych własności. Zasada ta sprawdza się dla wszystkich metali.

---

*) Patrz „R. A. Polski" Nr. 5, str. 257.

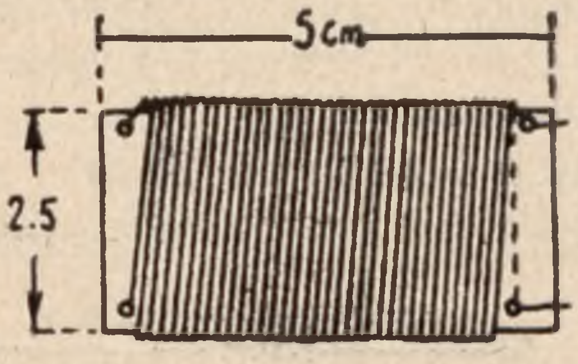
Skonstruujmy zatem taką najprostszą komórkę. Będzie ona wyglądała jak na rys. 1. A więc dwie cienkie metalowe płytki przegrodzone równie cienką płytką izolatora. Dla umocnienia należy te trzy płytki przewiązać parafinowanym sznurkiem. Od płytek prowadzimy przewodniki. Całość zanurzamy w roztworze soli odpowiedniego metalu. Po przetrzymaniu komórki z tydzień w ciemni, przystępujemy do eksperymentów, które powinny mieć miejsce w ciemnym pokoju.

Promień światła rzucony ze zwykłej lampki żarowej na powierzchnię komórki powinien spowodować przepływ prądu, słabego coprawda, ale ujawnionego na załączonym do płytek galwanometrze.

Przez czas przebywania płytek w roztworze osadził się na nich drobny krystaliczny osad, dzięki któremu mają miejsce obserwowane przez nas zjawiska.

Również niektóre naturalne kryształy mają własności światło-czułe.

Do tych należy przedewszystkiem argentyt, siarczek srebra; jest to ruda srebrna najczęściej spotykana jako domieszka galeny. Z kryształów światło-czułych szerzej omówimy molibdonit, z tego względu, że wyniki przeprowadzonych z nim doświadczeń były zadawalające.

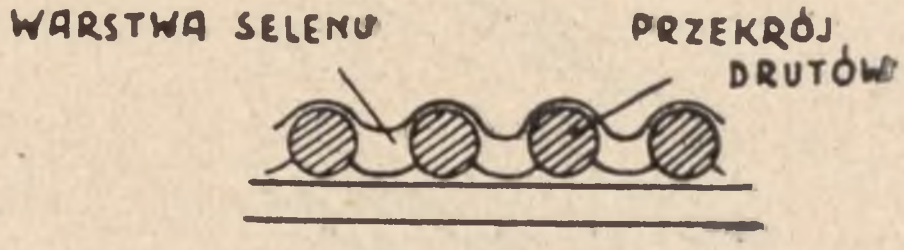


Rys. 3a.

Molibdenit z wyglądu podobny jest do galeny, tak popularnej każdemu radjo-amatorowi, z tą jedynie różnicą, że można go łupać na cieniutkie płytki tak jak mikę.

Skonstruowanie molibdenitowej komórki należy do zamierzeń najprostszych.

Dwie cienkie płytki szklane, w rodzaju płytek używanych do preparatów mikroskopowych (mniej więcej 2,5×7.5 cm.), czarny papier i cienka warstwa melibdenitu stanowią cały potrzebny materjał. Jedną ze szklanych płytek pokrywa się czarnym papierem, przyczem pośrodku wykroić należy wąską trzy milimetrową szparę (rys. 2). Do drugiej płytki przytwierdzamy warstwę molibdenitu zaopatrzoną uprzednio z dwu stron w przewodniki. Obie płytki składamy ściśle razem i mocno wiążemy sznurkiem. Jeżeli przez szparę przedostanie się do molibdenitu dostatecznie silne światło, to czuły galwanometr włączony w końcówki kryształu wykaże wyraźnie przepływ prądu.



Rys. 3b.

Zaznaczamy, że do pomiarów konieczne są przyrządy najczulsze, mamy bowiem do czynienia z prądami nader słabemi.

Zkolei zajmiemy się komórką selenową. Jest ona najtrudniejsza w wykonaniu, natomiast daje najlepsze wyniki.

Na płytce izolatora, o rozmiarach 2,5 cm. ×5 cm., nawijamy dwa nieizolowane druty miedziane o pół milimetrowym przekroju, w sposób wskazany na rysunku 3. Zrobić to należy dokładnie, przyczem trzeba zachować między drutami odstęp około 0,7 mm. Poczem następuje najtrudniejzy moment w konstrukcji komórki, mianowicie ułożenie selenu. Selen, którego tu użyjemy jest jak to już było wspomniane, czarny, przypomina swym wyglądem wosk do pieczętowania, jego punkt topnienia wynosi 220° C. Najlepszym sposobem pokrycia komórki selenem, jest ustawienie pod nią palnika Bunzena i doprowadzenie go do takiej temperatury, przy której selen się topi; wówczas należy rozsmarować selen bardzo cienką warstwą na owiniętej drutem płytce izolatora i zrównać jeszcze nożem wystające bryłki. Jako izolator wybrać należy materjał o bardzo wysokim punkcie topnienia: np.: mikę. Niezmiernie ważne jest utrzymanie odpowiedniej temperatury palnika. Temperatura ta wynosi 220° C. i utrzymuje selen w stanie miękkim najpodatniejszym do pokrycia komórki. Przekroczenie tej temperatury powoduje stopienie selenu w kształcie poszczególnych kropli, równie trudnych do roztarcia jak rtęć. Gdy powierzchnia komórki została zadowalająco pokryta, przenosimy ją na chłodną płytkę miedzianą w

celu ostudzenia. Na tem jednak nie koniec. Inną płytkę miedzianą ogrzewamy do 120° C. i przenosimy na nią ostudzaną komórkę, następnie zwolna zwiększamy temperaturę palnika. Selen zacznie szarzeć, na całej powierzchni, krystalizuje się wówczas, . poczem w miarę zbliżania się temperatury do punktu topnienia, zacznie się topić, co poznamy po czarności kantów komórki. Jeszcze raz obniżamy temperaturę w celu wykrystalizowania kantów, poczem zostawiamy komórkę na palniku przy temperaturze nieco niższej od punktu topnienia na przeciąg trzech do czterech godzin. Następnie studzimy komórkę bardzo powoli, obniżając stopnowo płomień palnika. Studzenie winno trwać najmniej godzinę a to w celu jaknajsubtelniejszego stopniowania.

Po ostudzeniu należy zmontować komórkę w małem drewnianem pudełku zaopatrzonem w szklane okienko, aby ją zabezpieczyć od kurzu. Od pudełka winny być odprowadzone końcówki.

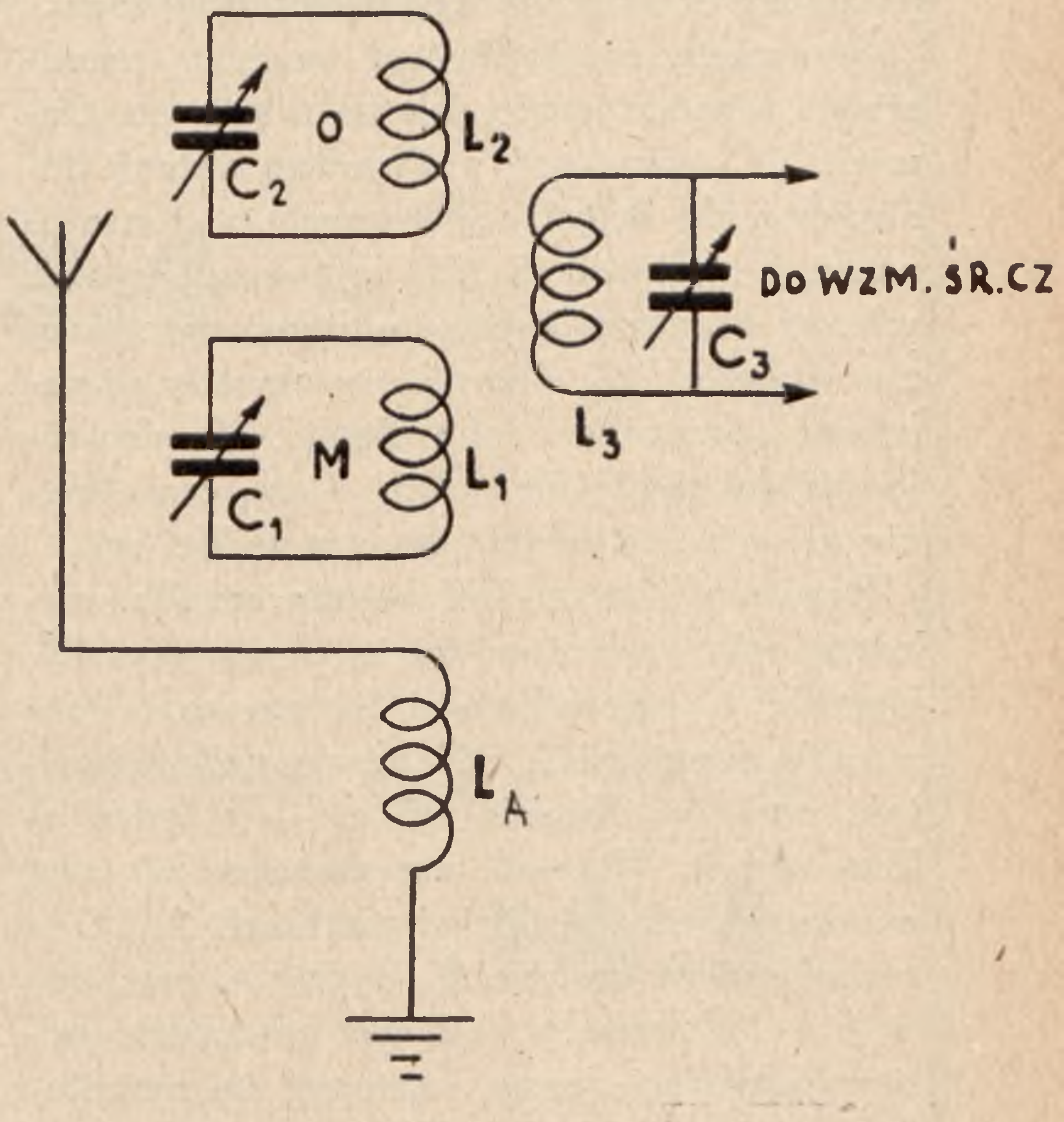
Szereg omówionych niżej sposobów wykonania komórek światło-czułych jest całkowicie dostępny dla każdego radjo-amatora (a właściwie tele-amatora, od momentu zaczęcia tych eksperymentów). To też sądzimy, że znajdzie się wielu ochotnych, którzy zechcą część swego czasu poświęcić na badania, niezwykle dla nauki o telewizji ważne. Zasłużą sobie w ten sposób na zaszczytne miano pierwszych polskich teleamatorów.

I. Bur.

Detekcja w układach z przemianą częstotliwości

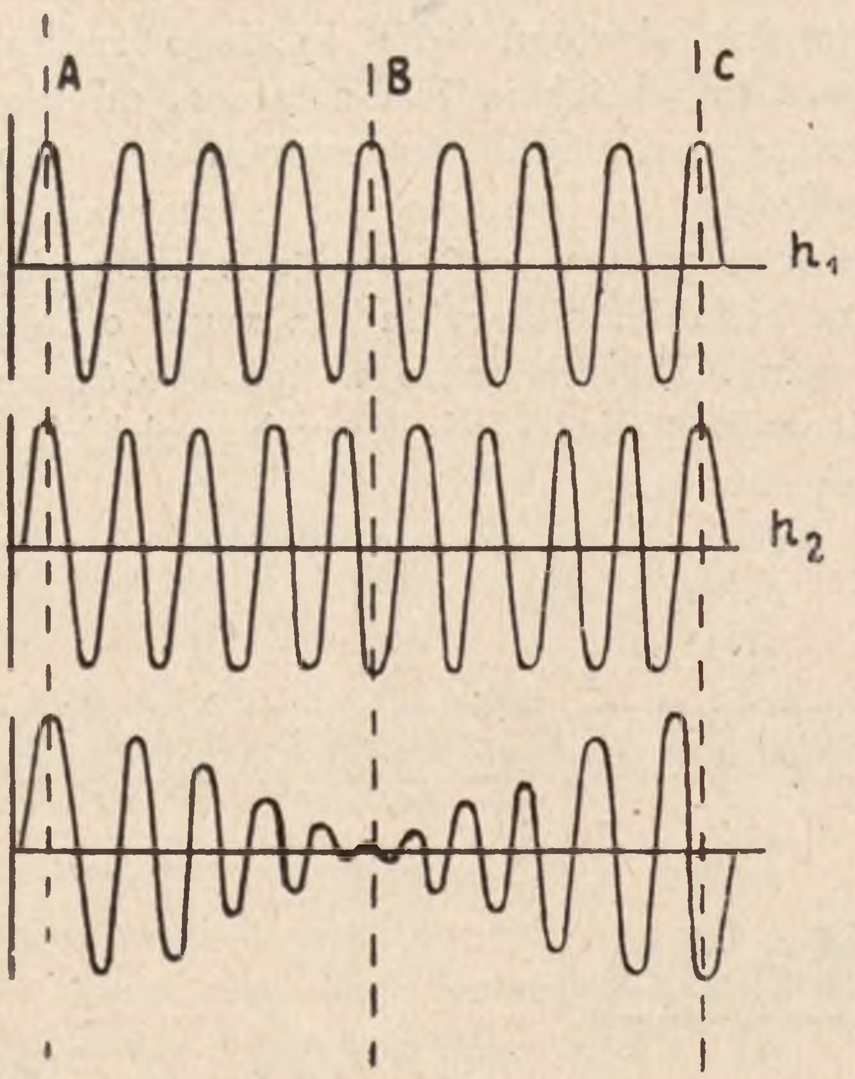
Zasada przemiany częstotliwości, a więcej jeszcze rezultaty otrzymywane przy jej stosowaniu są na tyle pociągające, że mamy cały szereg układów „super" projektowanych przez radjoamatorów nie specjalizujących się wcale w tej dziedzinie. Wskutek istnienia wielkiej ilości możliwości zarówno samej przemiany częstotliwości, jak i wzmacniania wielkiej i średniej częstotliwości, pewne zestawienia tych możliwości narzucają się niejako każdemu, kto chociażby przypadkowo układami temi się zainteresuje. Wystarczy w zupełności opanowanie mechanizmu działania układu, aby projektować odbiorniki odpowiadające jakimś specjalnym warunkom czy wymaganiom konstruktora.

Opanowanie zasady przemiany częstotliwości nie nasuwa żadnych trudności, jeżeli tylko będziemy sobie zdawali jasno sprawę ze zjawisk, zachodzących pomiędzy obwodem anteny, a wzmacniaczem średniej częstotliwości. W uwagach poniższych chcemy



Rys. 1.

wyjaśnić nie tyle samą technikę przemiany, która zazwyczaj dostatecznie znana, ile sprawę wykorzystania oscylacyj otrzymanych przez nałożenie dwóch drgań w. cz. Na kwestję tę — kwestję „wykrycia" drgań śr. cz. nie zwraca się zwykle większej u-



Rys. 2.

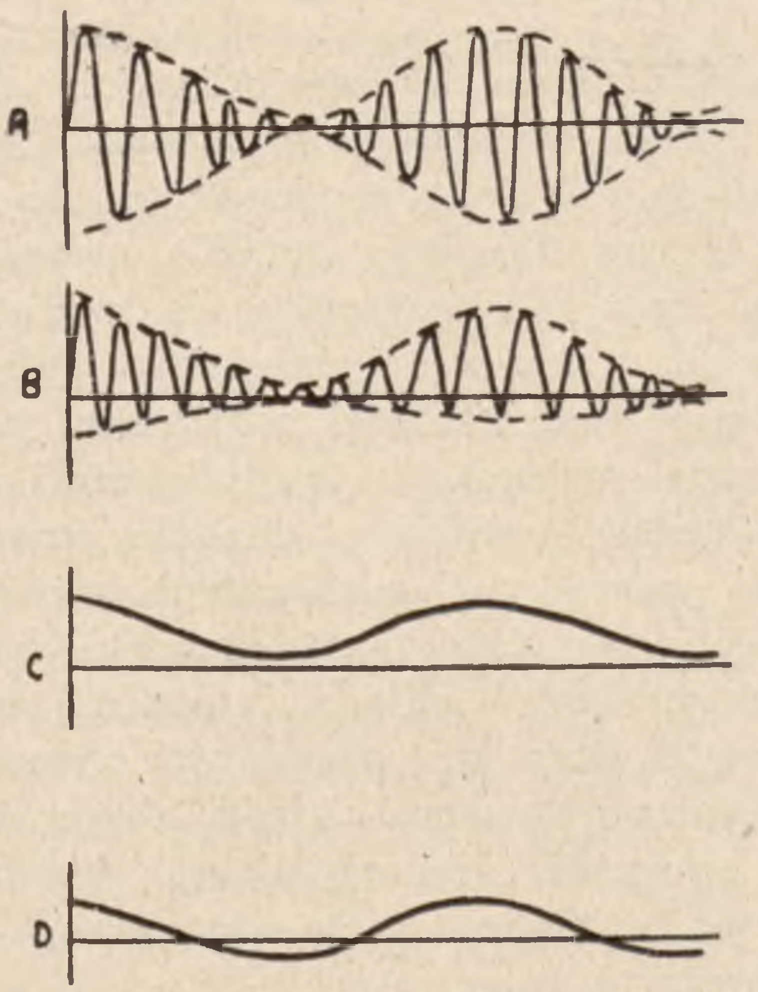
wagi, co mogłoby w niektórych wypadkach doprowadzić do poważnych nieporozumień pomiędzy konstruktorem... a odbiornikiem.

Przemianę częstotliwości możemy przedstawić schematycznie, jak na rys. 1-ym. Obwód L_1 C_1 sprzężony z obwodem anteny dostrojonej do drgań odbieranych o częstotliwości n_1. Obwód L_2 C_2 wytwarza drgania własne o częstotliwości n_2 i jest sprzężony z obwodem L_1 C_1. Obydwa te obwody są nakoniec sprzężone z obwodem L_3 C_3 dostrojonym do częstotliwości n_1 — n_2, ewentualnie n_2 — n_1, co zresztą nie gra żadnej roli.

Rozważmy teraz, jaki będzie rezultat nałożenia się częstotliwości n_1 i n_2. (Rys. 2). Drgania o częstotliwości n_1 zawierają pomiędzy punktami A i C pewną całkowitą ilość okresów, drgania zaś n_1 — o jeden okres więcej. Wskutek powyższego fazy obu oscylacyj będą zgodne w punktach A i C, a przeciwne w punkcie B. Będą się więc one w A i C dodawały, w B zaś nawzajem znosiły (oczywiście przy założeniu, że amplitudy n_1 i n_2 są równe). Widzimy więc, że w ciągu jednostki czasu, w której ilość okresów cz. n_1 będzie o jeden okres mniejsza od ilości okresów cz. n_2 amplituda drgań, będących rezultatem nakładania tych częstotliwości, przejdzie od maksimum do minimum, i napowrót osiągnie maksimum, a więc przejdzie przez jeden okres zmienności. Należy więc podkreślić, że przez nałożenie częstotliwości n_1 i n_2 nie otrzymujemy drgań o cz. n_2 — n_1, lecz drgania **modulowane** częstotliwością n_2 — n_1, co stanowi zasadniczą różnicę, chociażby z tego względu, że średnia wartość prądu pozostaje równą zeru, ponieważ zmienność jest symetryczna w stosunku do osi natężenia prądu (rys. 3a).

Jeżeli więc teraz z obwodami L_1 C_1 i L_2 C_2 sprzężemy obwód trzeci L_3 C_3 dostrojony do częstotliwości modulującej — nie otrzymamy w nim żadnych oscylacyj, ponieważ obwód posiada zbyt wielki opór dla cz. modulowanej, a częstotliwość modulująca, do której jest dostrojony, występuje nie samodzielnie, a niejako tylko na tle tej pierwszej.

Na to więc, aby częstotliwość n_2 — n_1 móc wykorzystać — musimy zdetektorować drgania w. cz. przez co, wskutek niesymetryczności obu połówek prądu zdetektorowanego (rys. 3b) średnia wartość natężenia prądu będzie się wahała z częstotliwością n_2 — n_1 (rys. 3c) i wzbudzi w obwodzie L_3 C_3 drgania o tejże częstotliwości (rys. 3d)



Rys. 3.

Sposób, w jaki przeprowadzamy detekcję drgań, jest naogół obojętny i przedstawia jeszcze jedno pole do popisu dla projektującego układ. W każdym razie detektoruje się

drgania w. cz. zawsze w modulatorze i wobec tego sprzęga obwód L_3 C_3 również z modulatorem.

Detekcji nie przeprowadza się nigdy detektorem kryształkowym, co jednak nie znaczy bynajmniej, by sposób ten nie był możliwy. Dość często lampa modulatora pracuje jednocześnie jako audjon, a więc detekcja następuje na zakrzywieniu charakterystyki siatki. Ten układ stosuje się zawsze w superheterodynie, a także, chociaż w formie nieco ukrytej — w tropadynie.

Pozatem detekcja dokonywa się na zakrzywieniu charakterystyki anody, co jest tem łatwiejsze, że łącząc poprostu obwód siatki z „—" albo „+" żarzenia, otrzymamy punkt pracy lampy w okolicach górnego lub dolnego zakrzywienia charakterystyki. — Chcąc jednak osiągnąć lepszą detekcję, należałoby w tych wypadkach dobierać napięcie staranniej — potencjometrem.

Detekcja, o której mówimy, nazywa się zawsze w układach super: pierwszą w odróżnieniu od drugiej, która ma na celu zdemodulowanie prądów śr. cz. dla wykrycia już drgań słyszalnych.

St. Z.

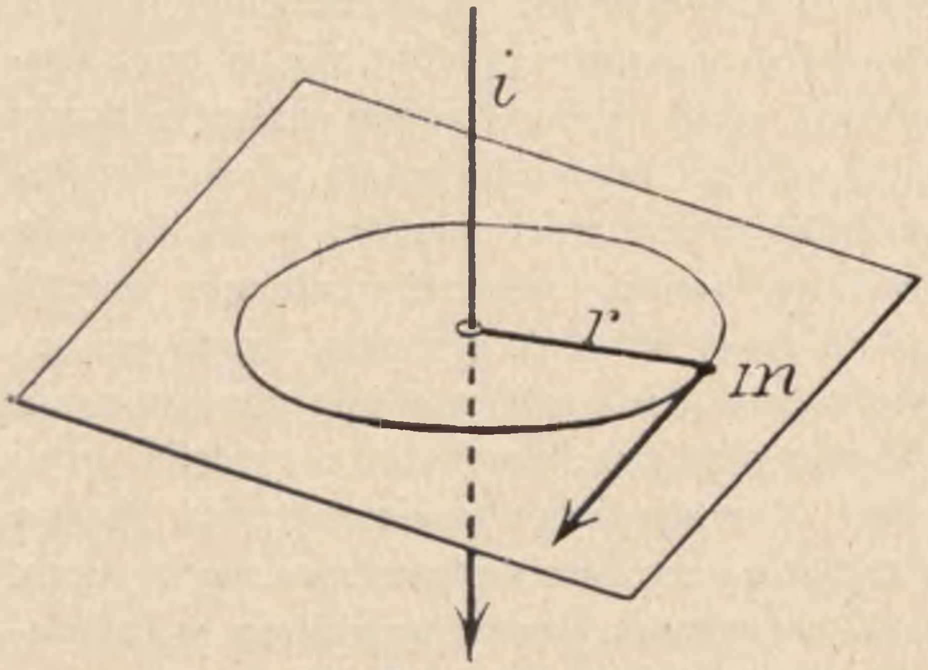
FIZYCZNE PODSTAWY RADJOTECHNIKI

(Ciąg dalszy).

Jeśli więc dwa solenoidy ustawimy tak, aby oś jednego leżała w przedłużeniu osi drugiego to będą się one przyciągać ku sobie lub odpychać, zupełnie tak, jak dwa magnesy podłużne, które przyciągają się nawzajem, jeśli zwrócone są ku sobie biegunami różnoimiennemi, odpychają się natomiast, jeśli bieguny zwrócone ku sobie są jednoimienne. Łatwo widzieć, że w wypadku solenoidów przyciąganie nastąpi wtedy, gdy prąd obiega w obu dookoła ich osi w jednym i tym samym kierunku (np. w obu solenoidach zgodnie z ruchem wskazówki zegara). odpychanie natomiast nastąpi, gdy kierunek obiegu prądu w jednym solenoidzie jest inny niż w drugim, albowiem w tym saostatnim wypadku końce solenoidów, zwrócone ku sobie, równoważne są dwum biegunom magnetycznym tego samego znaku. W istocie pola magnetyczne w solenoidach zwrócone są wówczas w strony, przeciwne; linje sił magnetycznych albo wychodzą z obu zwróconych ku sobie końców solenoidów, (wówczas każdy z dwóch wspomnianych końców odpowiada biegunowi północnemu, czyli dodatniemu), albo też wchodzą z zewnątrz do tych końców (mamy wówczas dwa bieguny południowe, czyli ujemne). To samo zjawisko wystąpi oczywiście i wtedy, gdy każdy solenoid składa się z jednego tylko zwoju lub pętli; stąd łatwo wyprowadzić wniosek, że i każde dwa równoległe do siebie odcinki drutu, z których możemy sobie wyobrazić złożone pętle, działają w ten sam sposób na siebie. To znaczy, że dwa dowolne równoległe przewodniki przyciągają się nawzajem, jeśli prąd płynie w obu w tym samym kierunku, odpychają się natomiast, jeśli prąd elektryczny płynie w każdym z nich w stronę przeciwną, niż w drugim. Doświadczenie potwierdza istotnie ten wniosek.

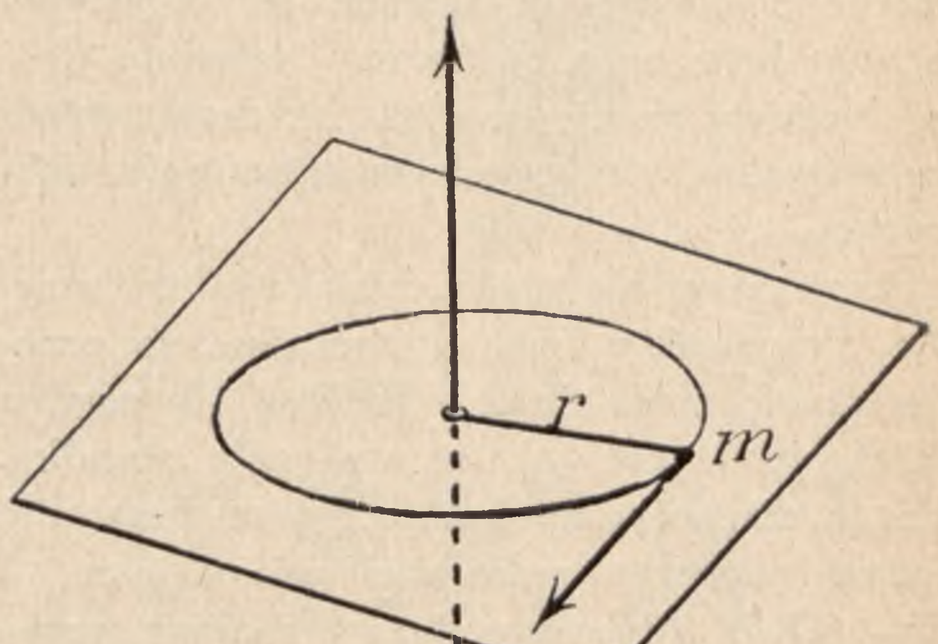
Jeśli do wnętrza solenoidu wsuniemy sztabkę żelazną lub stalową, tak aby zwoje solenoidu otaczały ją, to pod wpływem pola magnetycznego wytworzonego przez solenoid, ulegnie ona namagnesowaniu. Stal zatrzyma następnie swe własności magnetyczne, gdy usuniemy ją z pod działania prądu; otrzymamy w ten sposób magnes trwa-

ły. Natomiast żelazo, zwłaszcza miękkie (t. zn. czyste) straci prawie całkowicie swój magnetyzm, gdy tylko przerwiemy prąd (lub gdy wyjmiemy sztabkę z solenoidu i umieścimy ją dostatecznie daleko od niego). Na tem polega budowa „elektromagnesów", przyrządów, znajdujących niezliczone wprost



Rys. 12.

zastosowania w najróżniejszych gałęziach techniki. Gdy elektromagnes jest „pobudzony", t. zn. podczas przepływu prądu przez jego uzwojenia, wówczas do pola magnetycznego, wytworzonego przez sam solenoid lub cewkę dołącza się jeszcze pole, wytworzone przez jego rdzeń żelazny, które to pole jest w zwykłych warunkach wielokrotnie silniejsze, niż pole samej cewki (do paru tysięcy razy); w ten sposób, przepuszczając prąd przez uzwojenia elektromagnesu lub przerywając go, możemy dowolnie wytwarzać albo doprowadzać do zaniku siły „ponderomotoryczne" t. zn. siły, które starają się poruszać umieszczone opodal elektromagnesu przedmioty materjalne (żelazne, stalowe, a także niklowe i kobaltowe). Jeśli rdzeń elektromagnesu sam jest magnesem trwałym, to prąd elektryczny, płynący w uzwojeniach, powoduje jego wzmocnienie lub osłabienie, zależnie od swego kierunku. To właśnie ma miejsce w zwykłych słuchawkach telefonicznych oraz radjowych. Wszystkie te wywody pozostają słuszne, także i wówczas, gdy przewodnik (drut) zwinięty jest nie w jedną warstwę zwojów, tworzących solenoid, lecz w kilka takich koncentrycznych warstw, obejmujących jedna drugą. Układ kilku takich warstw nazywamy zwykle nie „solenoidem", lecz „cewką". Zauważmy tu jeszcze następujący szczegół który przyda nam się później: w przewodniku kolistym — a więc też i w każdym jednym zwoju solenoidu — prąd płynie w punktach leżących na dwuch końcach średnicy w strony przeciwne. Punkty takie takie odpychają się więc od siebie, co powoduje powstawanie siły, starającej się powiększyć rozmiary koła, po którego okręgu płynie prąd. Z drugiej strony każde dwa kawałki drutu położone obok siebie, ale należące do dwuch sąsiadujących ze sobą zwojów solenoidu przycigają ku sobie; cały solenoid stara się więc skurczyć pod wpływem prądu, co istotnie doświadczalnie można sprawdzić. Otrzymujemy więc taki rezultat, jakgdyby „linje siły" pola magnetycznego, wytworzonego przez prąd, starały się skrócić w kierunku swej długości, a zato odpychały się od siebie w kierunku poprzecznym i jakgdyby wywierały one przy tej okazji nacisk na przewodnik, przez który przepływa prąd. Wewnątrz koła, opasanego przez przewodnik kolisty (Rys. 9, str. 501 p. N. poprzedni), są one mocno stłoczone— jest im tu jakgdyby „ciasno" — że pozwolimy sobie na to obrazowe porównanie — starają się one rozepchnąć tę obręcz, która je obejmuje.

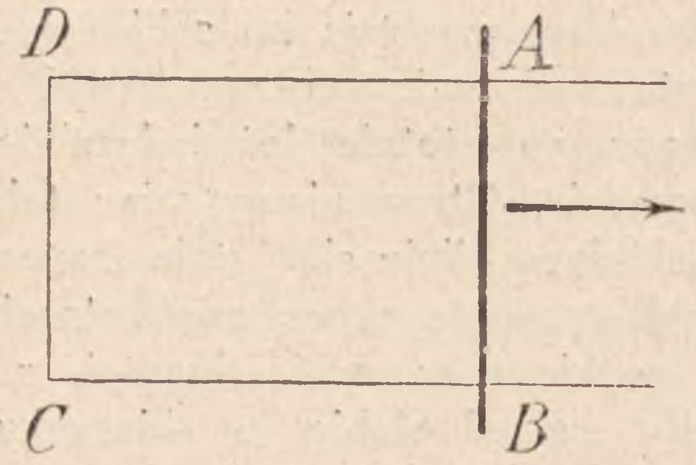


Rys. 13.

5. Powstawanie prądu w polu magnetycznem.

Tak więc prąd elektryczny, — t. zn. elektryczność będąca w ruchu — wytwarza w otoczeniu przewodnika pole magnetyczne, t. zn. powoduje powstawanie sił, starających się poruszyć ciała namagnesowane znajdujące się opodal. Wiemy także, że zjawisko to jest odwracalne, t. zn. że magnes, poruszający się wpewnej odległości od ciała naelektryzowa-

nego, wytwarza siłę elektryczną, starającą się poruszyć ów naelektryzowany przedmiot. Ruch ten powstanie w istocie, jeśli ciało naelektryzowane nie jest skrępowane siłami większemi, niż ta, która powstaje pod wpływem ruchu magnesu w pobliżu. Jeśli zamiast ciała naelektryzowanego weźmiemy zamknięty obwód elektryczny — np. drut zwinięty w kształcie koła — w obwodzie tym powsta



Rys. 14.

nie prąd elektryczny płynący dookoła: widocznie elektryczność zawarta w samej masie drutu, porusza się wówczas wewnątrz wewnątrz drutu pod wpływem wspomnianej siły[1]). W drucie bowiem, jako w przewodniku, elektryczność może poruszać się swobodnie z miejsca na miejsce, nie napotykając na duży opór ze strony materjału drutu. Możemy przeto powiedzieć: **ruch magnesu wytwarza w otoczeniu magnesu pole elektryczne.**

Przyjrzyjmy się nieco dokładniej tej sprawie. Przypuśćmy więc z początku, że przepuszczamy przez drut **A B** (Rys. 12) prąd o natężeniu **i**, tak jak to wskazuje strzałka. Biegun magnetyczny (północny) **m** doznawać będzie wówczas wskazanej na rysunku 12 siły. Otóż gdybyśmy teraz, zamiast przepuszczać przez drut prąd **i**, zaczęli oprowadzać dookoła drutu biegun **m** w tym samym kierunku, to w drucie powstałby teraz pod wpływem tego ruchu prąd, posiadający jednak kierunek taki, jak to wskazuje strzałka na rys. 13. Kierunek prądu jest więc teraz **odwrócony**, czemu zresztą nie należy się dziwić: nic darmo na tym świecie; otóż prąd, płynący tak, jak to wskazuje Rys. 13 sam staje się źródłem siły, starającej się poruszyć magnes **m** w stronę **przeciwną**, jeśli więc chcemy utrzymać nasz biegun w ruchu, to musimy przezwyciężyć tę siłę, a więc wykonywać ciągle pewną **pracę**. Energja prądu elektrycznego powstaje więc właśnie kosztem owej pracy mechanicznej — dlatego to mówiliśmy wyżej o przekształceniu energji mechanicznej w elektryczną. Uwagi te pozostają całkowicie słuszne i w zastosowaniu do dynamomaszyn: pomimo że „wirnik" czyli „rotor" dynamomaszyny nie natrafia prawie na żadne opory mechaniczne, w swym ruchu (tarcie w łożysku i opór powietrza są b. nieznaczne), to jednak do utrzymania go w ruchu potrzebna jest znaczna siła, tem większa, im większe jest natężenie wytwarzanego przez maszynę prądu. Siła ta przezwycięża właśnie reakcję magnetyczną wytwarzanego w maszynie prądu. Różni domorośli a pomysłowi wynalazcy, nie wiedząc o jej istnieniu, probują często skonstruować „perpetuum mobile", oparte na wytwarzaniu prądu w przewodniku pod wpływem ruchomego pola magnetycznego!

Mówiąc o prądzie powstającym w drucie, mamy na myśli, że stanowi on część zamkniętego obwodu elektrycznego; jeśli jednak zamiast całego obwodu weźmiemy tylko kawałek drutu, to prąd nie będzie w nim mógł przepływać — chyba że tylko tak długo, póki skutkiem prądu nie nagromadzą się na końcach drutu przeciwne ładunki elektryczne, nie pozwalające na dalszy dopływ elektryczości do końców drutu. Drut zachowuje się wtedy jak naładowany kondensator; końce drutu odpowiadają naładowanym okładkom kondensatora, pomiędzy któremi występuje pewna różnica potencjałów; jest ona tutaj tem większa, im prędszy jest ruch znajdującego się opodal magnesu. Opierając się na zasadzie zachowania energji, możemy wielkość tej różnicy potencjału wyliczyć.

Zauważmy więc przedewszystkiem, że, ponieważ prąd **i** (Rys. 12) nie wywiera na magnes żadnej siły ani w kierunku **r** ani w kierunku równoległym do **i**, przeto naod-

---

[1]) W istocie przypomnijmy sobie, że nawet o ciałach „nienaelektryzowanych" przypuszczamy, że posiadają one w sobie zapas elektryczności: wyraz „nienaelektryzowany" znaczy tylko, że przedmiot dany nie posiada w porównaniu z innymi i w stosunku do swych rozmiarów n a d m i a r u elektryczności, czyli że potencjał jego jest równy potencjałowi ciał otaczających.

wrót też, ruch magnesu równolegle do **i** albo też w kierunku **r** nie spowoduje różnicy potencjałów („siły elektromotorycznej") w drucie: siła elektromotoryczna powstanie dopiero wtedy, gdy magnes porusza się tak, że linje sił, które z niego wychodzą, **przecinają nasz przewodnik.** Jest przytem oczywiście rzeczą obojętną, co się tu porusza: magnes, czy drut. Chodzi tylko o ruch względny, i o to, aby linje sił były istotnie przecinane. Przypuśćmy teraz, że mamy drut zwinięty w kształcie litery U (ale prostokątnie), na którym położony jest jeszcze ruchomy swobodnie kawałek drutu A B, tak iż utworzył się prostokąt **ABCD** w którym **AB** posiada długość **l** (Rys. 14). Przypuśćmy, że gdzieś w dużej odległości **r** ponad płaszczyzną prostokąta umieszczony jest biegun magnetyczny (północny) **m;** linje sił wychodzące z niego, przebijają płaszczyznę rysunku prostopadle, przyczem gęstość ich wynosi, jak to wiadomo z elementarnych wiadomości o zjawiskach magnetycznych: m/r^2 z linij na 1 cm^2. Oznaczamy ją przez **F.** Jeśli teraz w prostokącie **ABCD** płynąłby prąd elektryczny o natężeniu **i** amp., to siła wywierana na magnes **m** przez odcinek **AB** wynosiłaby na mocy równania na str. 501:

$$p = \frac{1}{10} \cdot m i \frac{l}{r^2}, \text{ czyli } p = \frac{1}{10} \cdot i l F.$$

Taka sama siła, ale skierowana przeciwnie, działaby też oczywiście ze strony magnesu **m** na odcinek **AB** (strzałka na Rys. 14). Na odwrót, jeśli będziemy teraz drut **AB** przesuwać wbrew tej sile równolegle do siebie samego, to powstanie w nim prąd, skierowany tak jak poprzednio; przypuśćmy, że w celu otrzymania prądu, o natężeniu **i** musielibyśmy przesuwać drut z szybkością **c** cm na sek. Wówczas praca, wykonana w ciągu 1 sekundy, czyli sprawność (dzielność, moc) wynosi: **p.c** (ergów na sek.) Praca ta przekształca się na prąd o natężeniu **i** oraz dzielności **v. i** vattów, gdzie **v** jest szukaną różnicą potencjałów, występującą między **A** i **B**, wyrażoną w woltach:

Ponieważ 1 watt = 10 ergów na sekundę, przeto:

$$10^7 v i = p c = \frac{1}{10} i l F c,$$

$$\text{czyli } v = 10^{-8} \, l c F.$$

Otóż **Ic** jest to pole prostokąta, zakreślonego przez **I** w ciągu 1 sekundy, zaś **IcF** jest w takim razie liczbą linij sił, przeciętych przez I w tymże czasie. Otrzymujemy stąd wniosek:

Siła elektromotoryczna jest wprost proporcjonalna do liczby linij sił, przecinanych przez przewodnik w ciągu jednostki czasu.

physing.

OPOROWY WZMACNIACZ wielkiej częstotliwości

Kiedy radjofonja pracowała jeszcze na falach długich, powyżej 1000 metrów, jednym z najbardziej rozpowszechnionych systemów wzmacniania w. cz. był amplifikator oporowy. Przy obniżaniu jednak dolnej granicy długości fal zauważono, że wydajność tego wzmacniacza staje się coraz mniejszą, a przy falach zwanych naówczas krótkiemi — stosowanie go jest już bezcelowe.

Spostrzeżenie to tak się rozpowszechniło i zasugerowało ogół radjoznawców do tego stopnia, że porzucono zupełnie niemal badania nad wzmacniaczami oporowemi, „przydzielono" je do częstotliwości słyszalnej i zamknięto na ten temat dyskusję.

Dopiero pojawienie się lamp wielokrotnych, w których poszczególne stopnie wzmocnienia sprzężone były oporowo, zwróciło uwagę radjoamatorów na fakt, że jednak przy zachowaniu pewnych środków ostrożności możliwe jest wzmacnianie oporowe prądów o częstotliwościach dużych, bo odpowiadających długości fali nawet 200 m. Chodziłoby zatem tylko o sprecyzowanie warunków, od których uzależniona jest praca wzmacniacza przy tej lub innej częstotliwości.

Jednym z tych warunków, który wszyscy znamy — jest konieczność stosowania lamp o możliwie dużym spółczynniku amplifikacji. Tem poniekąd tłumaczy się, że w czasie, kiedy lamp takich na rynku nie było jeszcze, wzmacniacze oporowe nie mogły cieszyć się wielkiem uznaniem. Z drugiej strony przy zwiększaniu tegoż spółczynnika w lampie trójelektrodowej — zbliża się bardzo znacznie siatkę do katody lampy, a więc zwiększa pojemność siatka-katoda, co znów nie jest okolicznością sprzyjającą wzmacnianiu w. cz.

Z chwilą jednak, gdy rozporządzamy lampami dwusiatkowemi, w których pojemność pomiędzy włóknem a siatką zewnętrzną jest minimalna, a spółczynnik amplifikacji dość duży, mamy już wiele danych do rozwiązania problemu oporowego wzmacniania prądów w. cz. Jest też wysoce prawdopodobne że wzmacniacze oporowe znajdą jeszcze zastosowanie w technice odbiorczej w. cz.

W jednym z pism francuskich*) ukazał się ostatnio ciekawy układ wzmacniacza oporowego, z którym autor otrzymał zupełnie zadowalające rezultaty, a który w innej nieco formie i po przystosowaniu do naszych warunków odbioru, poniżej podajemy.

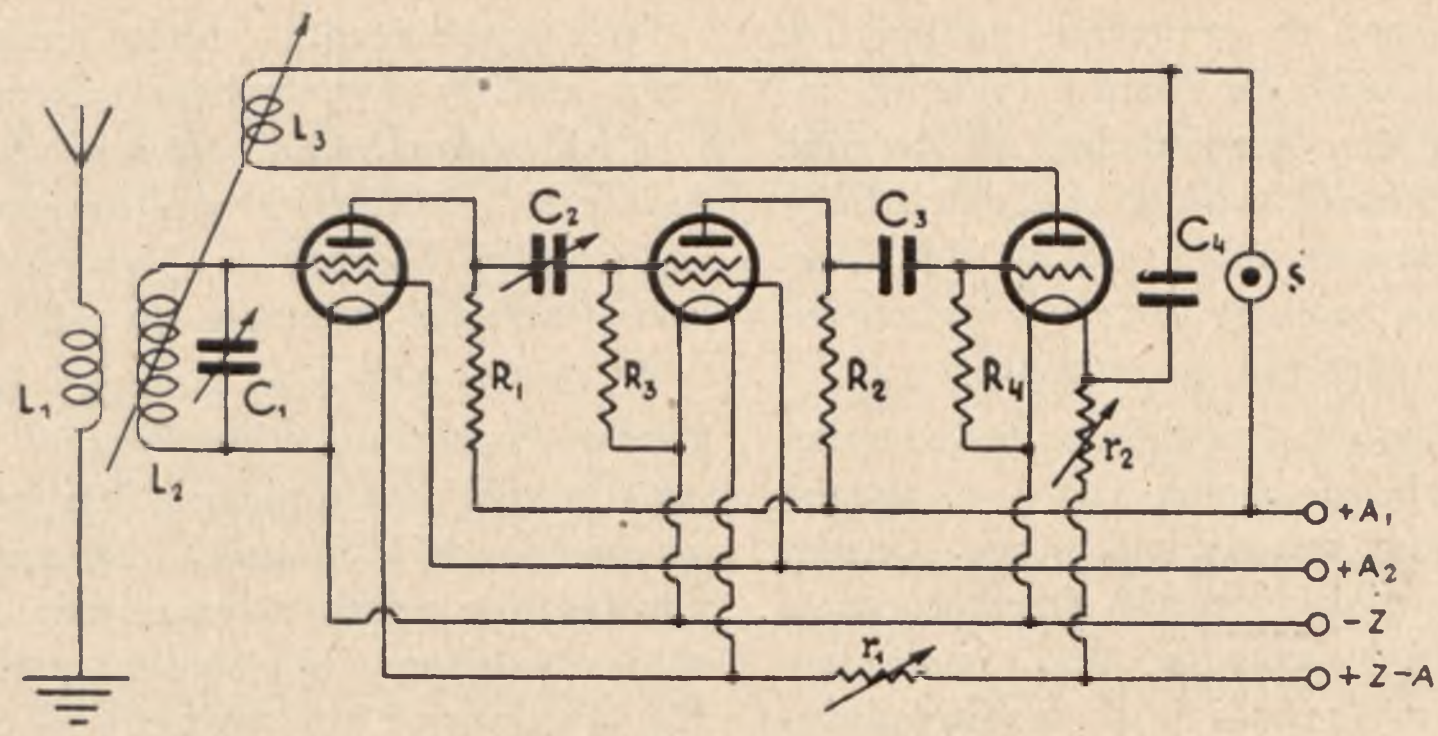
Układ wzmacniacza jest zupełnie prosty. Obwód anteny sprzężony jest aperjodycznie z obwodem siatki zewnętrznej pierwszej lampy. Pierwszy stopień wzmocnienia sprzężony jest z drugim oporem i tak samo drugi stopień z lampą detektorową jednosiatkową. Detekcja następuje zresztą już w lampie drugiej dzięki kondensatorowi C_2 i oporowi R_3. Układ posiada sprzężenie zwrotne obwodów anody lampy detektorowej i siatki zewnętrznej pierwszej lampy. Siatki wewnętrzne mają potencjał dodatni, wynoszący kilkanaście woltów, anody zaś lamp pierwszej i drugiej, potencjał nieco wyższy.

Selektywność odbiornika jest równa selektywności autodyny jednolampowej i daje się do pewnego stopnia zwiększyć przez osłabienie sprzężenia obwodu anteny z obw. siatki. Wydajność jest duża, nieco większa niż dwulampowego rezonansu.

Wielkości użyte w opisywanym układzie są następujące:

---

*) La T. S. F. pour tous.



Rys. 1.

Cewki mają ilość zwojów zależną od długości fali odbieranej. Kondensator C_1 — zmienny 500 cm., kondensator C_2 — również zmienny 200 cm., C_3 — 150 cm. (pożądany powietrzny), C_4 — 1000 cm.

Opory, zwłaszcza R_1 i R_2 muszą być próżniowe i to w jak najlepszym gatunku. Ich wielkości są: R_1 i R_2 — 15000 om., R_3 i R_4 po 2 megomy.

Lampy: dwie pierwsze dwusiatkowe o dużym sp. amplifikacji, trzecia jednosiatkowa detektorowa.

Napięcia anodowe zależy oczywiście od lamp użytych i wynoszą w przybliżeniu: A_1 — 100 V, A_2 — 10 V. Ponieważ opór wewnętrzny lamp dwusiatkowych jest bardzo mały, więc spadek napięcia na oporach anodowych będzie duży, a zatem potencjał anody niezbyt wielki.

Przy realizacji układu trzeba starać się o unikanie sprzężeń pojemnościowych pomiędzy obwodami anod i siatek lamp, a więc stosować sprzęt „low loss" i odpowiednio prowadzić połączenia.

Strojenie odbiornika nie nasuwa żadnych trudności i jest zupełnie analogiczne do strojenia autodyny. Kondensator C_2 przestrajamy przechodząc z jednego zakresu fal na drugi, pozatem możemy go nie ruszać.

Wyniki otrzymane mogą być zupełnie nieoczekiwane, ponieważ wszystko zależy tu od doboru różnych wielkości, a zwłaszcza lamp. W każdym razie początkowem niepowodzeniem nie należy się zniechęcać, a przez szereg prób z pewnością otrzymamy maksimum wydajności układu.

St. Z.

BEZPIECZEŃSTWO PRZED PIORUNAMI

Wskutek nieuziemienia anten przez ich posiadaczy, w pewnych okolicznościach mogą w tych antenach powstawać napięcia, sięgające tysięcy woltów. Przy tak wysokich napięciach pomiędzy częściami instalacji mogą powstawać iskry elektryczne, co też nie rzadko się zdarza podczas burz lub bezpośrednio przed burzą. Iskry te osiągają nieraz długość kilku metrów. Możliwość powstawania takich napięć w pewnych wypadkach może stać się przyczyną pożaru a jeszcze częściej naraża osoby, znajdujące się w pobliżu, na mniej lub więcej groźne porażenia.

W przewidywaniu tych niebezpieczeństw p. Minister Przemysłu i Handlu rozporządzeniem z dnia 10 października 1924 r. (Dz. U. P. R. Nr. 90 poz. 915) w par. 23 ust. 3 zastrzega: „anteny otwarte winny być zabezpieczone odgromnikami i doprowadzone do przełączników, umożliwiających uziemienie anteny".

Odgromnik, jest to przyrząd mający za zadanie odprowadzić do ziemi z tych lub innych przedmiotów, gromadzące się w nich do wysokiego napięcia ładunki elektrostatyczne, nie przepuszczając jednak do ziemi słabych prądów elektrycznych, wytwarzanych celowo w danych przedmiotach.

Nas interesują tu specjalnie odgromniki, mające za zadanie obsługiwać, w sposób powyżej opisany, anteny odbiorcze. Chodzi więc o to, by elektryczność atmosferyczna, gromadząca się w antenie pod działaniem wiatru, deszczu, gradu i t. p. mogła odpływać z anteny, zanim osiągnie niebezpieczne wysokie napięcie. Bezpiecznik ten nie powinien jednak przepuszczać z anteny do ziemi słabych prądów, wzbudzonych w antenie przez fale elektromagnetyczne.

Istnieje bardzo dużo różnych systemów odgromników, jednakże wszystkie te odgromniki odprowadzają do ziemi ładunki elektromagnetyczne dopiero po przekroczeniu napięcia powyżej 1000—2000 woltów.

Tak wysokie napięcie rozbrojenia anteny nie usuwa zupełnie niebezpieczeństwa, gdyż napięcia elektrostatyczne 800, 500 i nawet 300 woltów w pewnych warunkach mogą spowodować poważne porażenia.

Licząc się z tem, rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 10 października 1924 r. wymaga instalowanie przy antenach nietylko odgromników, ale również i przełączników.

Przełącznik, jest to przyrząd, przy pomocy którego możemy łatwo zwierać między sobą przewód antenowy z przewodem uziemienia. Kiedy przełącznik „zamknięty" — wówczas w antenie nie mogą powstawać żadne potencjały elektryczne, gdyż antena, będąc zwarta na krótko z ziemią — oddaje tej ostatniej wszelkie ładunki elektrostatyczne. Przy zamkniętym więc przełączniku bezpieczeństwo jest zupełne, ale.., audycja jest również zupełnie niemożliwa, gdyż w tym wypadku wszystkie prądy wzbudzane w antenie będą spływać do ziemi z pominięciem odbiornika. Wobec tego podczas audycji przełącznik antenowy musi być koniecznie otwarty, jeżeli zaś po skończonej audycji przełącznika się nie zamknie, np. przez zapomnienie — w instalacji naszej będą mogły powstawać niebezpieczne napięcia rzędu 1000 woltów.

Dla zapobieżenia temu niebezpieczeństwu zostały wynalezione odgromniki gazowe, które rozbrajają antenę przy niższem napięciu — rzędu 400 woltów, specjalnie zas odgromniki Philipsa — wysokość napięcia maksymalnego obniżają do 120 woltów.

W ten sposób przy pomocy odgromników gazowych można zabezpieczyć swoją instalację przed powstaniem w niej napięć, przewyższających 120 wolt. Niema obawy, że przełącznik przez zapomnienie może pozostać otwartym. Odgromnik zawsze jest gotów do pracy i nie psuje się — chyba że się go rozbije.

W konkluzji wszystkiego powyższego wyciągamy wniosek praktyczny, że każda instalacja radjo-odbiorcza powinna posiadać w obwodzie antenowym zabezpieczenie w postaci odgromnika gazowego o niskim napięciu zapłonu (nie mniej niż 120 wolt). O zaprowadzenie tych odgromników powinni nietylko troszczyć się sami posiadacze odbiorników radjowych, ale wymagać takiego zabezpieczenia anten powinni również właściciele domów i sąsiedni radjoamatorzy.

RUCH KRÓTKOFALOWY

OPIS STACJI eTPAJ

Cieszy nas niezmiernie, że nasza akcja propagowania fal krótkich przyjmuje charakter ogólny i że poszczególni radjoamatorzy krótkofalowcy zgłaszają się do nas samorzutnie, przysyłając nasłuchy i opisy swych stacyj, które zawsze chętnie widzimy. Poniżej zamieszczamy opis stacji eTPAJ nadesłany nam w formie listu przez por. L. Góralskiego:

Nadawaniem wogóle zająłem się jeszcze w roku 1924. — Pierwsze próby przeprowadzałem fonją (muzyka gramofonowa, orkiestra wojsk.) na fali 320 i 420 mtr. bardzo małą mocą. Falę tę wybrałem ze względu na brak w Polce krótkofalowych odbiorników, mogłem tylko liczyć na odbiorniki dla fal od 200 — 600 mtr.. Odbierano mnie wówczas zupełnie dobrze. Po nabyciu pewnej praktyki na tych falach przeszedłem w r. 1925 na fale krótkie. Z biegiem czasu doszedłem do bardzo dobrych wyników. Zasięg stacji: cała Europa, Ameryka i Syberja. Ze względu na niskie napięcie, bo tylko 220 wolt, wyniki są bardzo dobre. Używałem następujące lampy: Fotos 20 wt, RT — (Ptr.) B 406 i A 409. Napięcie anodowe 100 — 220 wolt.

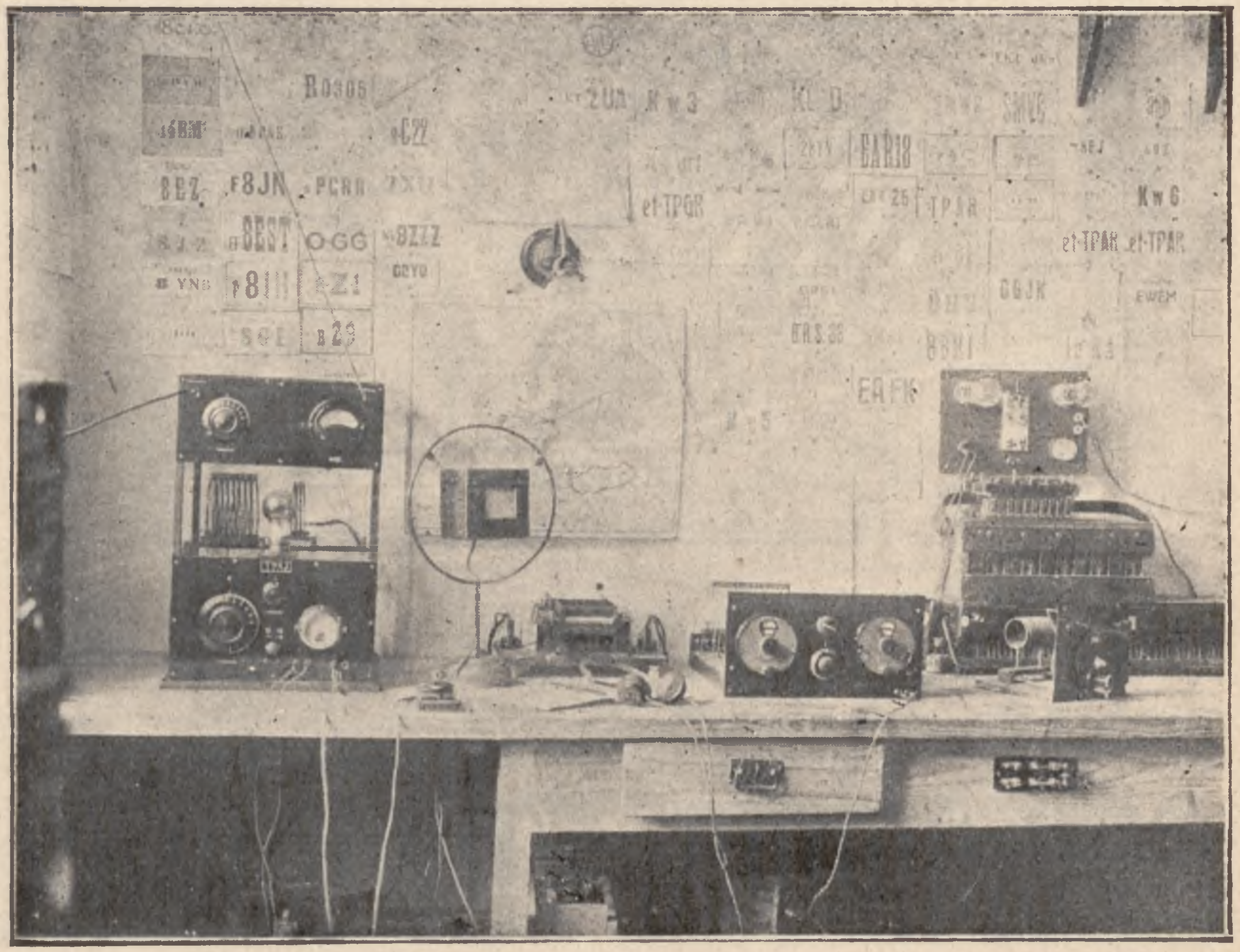
Obecnie pracuję na lampie Philipsa TB. $O^4/_{10}$ i nie mam dla niej dosyć pochwał. Zasięg oraz siła odbiorcza, podawana w kartach QSL, są znacznie większe. Obecne napięcie anodowe 320 wolt.

Wyniki są następujące:

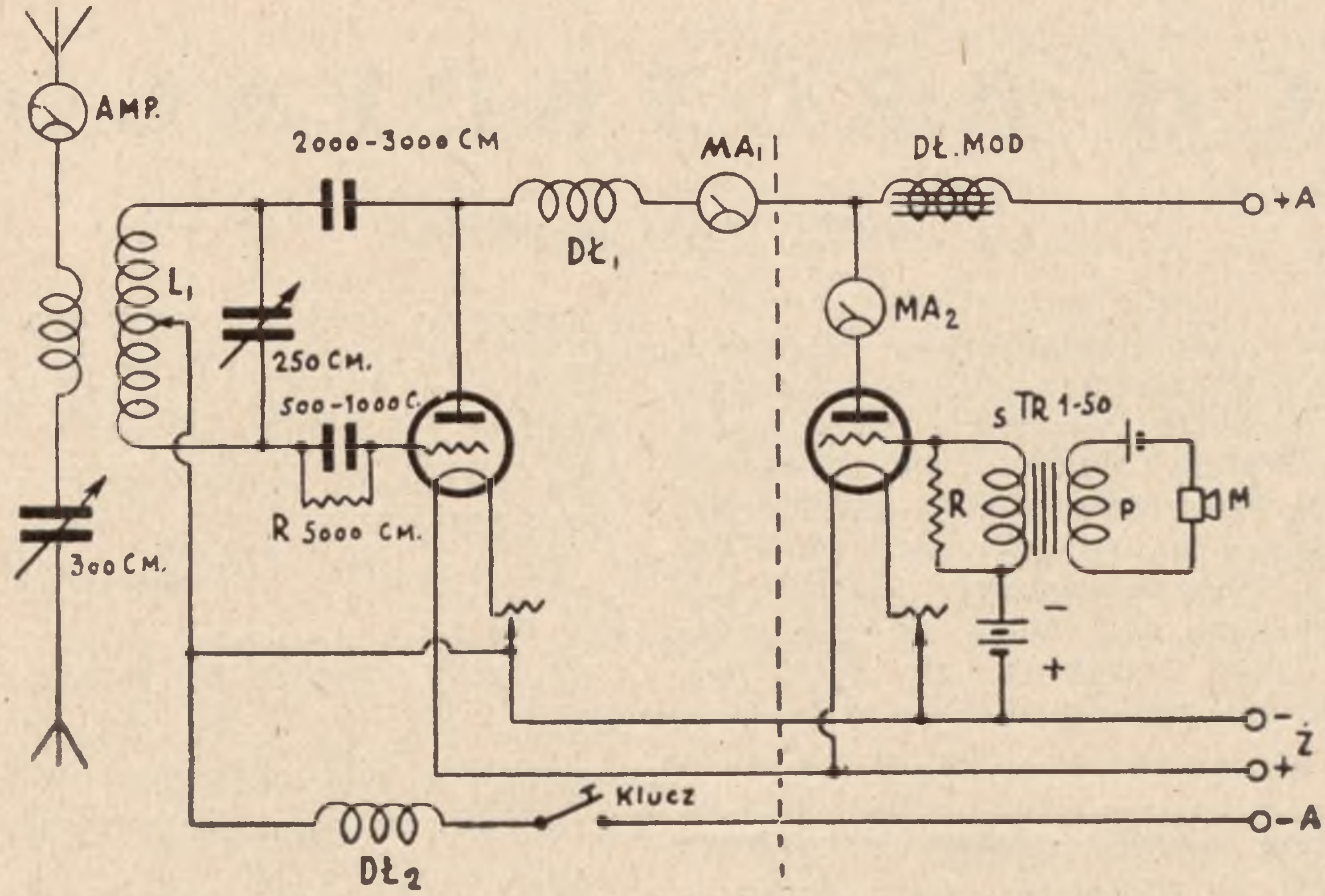
Telegrafja cała Europa r. 4 — 8, Ameryka r 4.

Fonja: Wiedeń r 7, Niemcy r 4, Anglja i Belgja r 3 (Modulator Heisinga).

Rezultaty byłyby lepsze, gdybym miał możność nadawania w nocy, lecz, niestety, po godz. 24 światło elektryczne gaśnie. Brak ten uzupełnię później akumulatorami.



Aparatura nadawczo-odbiorcza stacji eTPAJ.



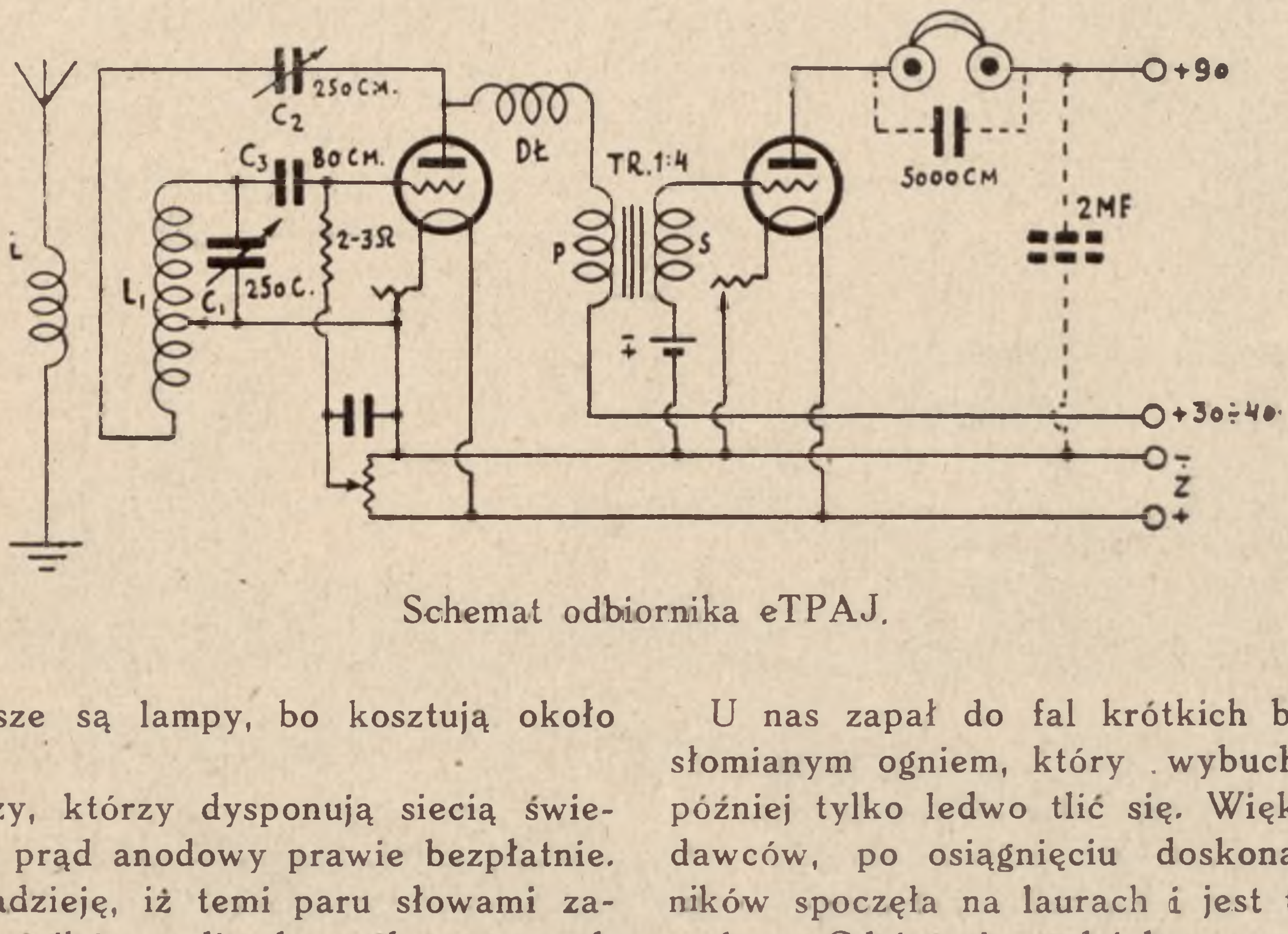
Schemat nadajnika eTPAJ.

Opisem budowy stacji nie będę się zajmował, nadmienię tylko, że należy stację w ten sposób zbudować,, ażeby uniknąć straty prądów szybkozmiennych, w które aparat taki niebardzo obfituje.

Stację nadawczą budowałem według układu Hartley'a, a odbiornik jest 2-lampowym Reinartz'em.

Szematy załączam z podaniem na nich wielkości poszczególnych części składowych.

Na zbudowanie takiej stacji może sobie pozwolić każdy przeciętny śmiertelnik, gdyż koszta obu aparatów bez lamp i baterji równają się wydatkom na 4 lamp. odbiornik.



Schemat odbiornika eTPAJ.

Najdroższe są lampy, bo kosztują około 135 zł.

Amatorzy, którzy dysponują siecią świetlną, mają prąd anodowy prawie bezpłatnie.

Mam nadzieję, iż temi paru słowami zachęcę miłośników radja do prób wstępnych co powiększy naszą sieć falową, która jest, w porównaniu z zagranicą, bardzo szczupłą.

U nas zapał do fal krótkich był jakoby słomianym ogniem, który wybuchnął, aby później tylko ledwo tlić się. Większość nadawców, po osiągnięciu doskonałych wyników spoczęła na laurach i jest tem zadowolona. Gdzież się podziały u nas fale bardzo krótkie? (5—10 mtr.). Dlaczego się niemi prawie nikt nie zajmuje?

TPAR

Komunikat nasłuchowy 1. 6.28 za czerwiec

Anglja (eg): (6 RB).
Austrja (ea): (BHJ), FK, (TX).
Czechosłowacja (ec): (2 ET), (2 PA), (3 SK).
Danja (ed): 7 CG.
Estonja (et): (3 CX).
Francja (ef): (8 TBL), 8 VVD.
Hiszpanja (ee): EAR 73.
Holandja (en): 0 FL.
Jugosławja (ej): (7 WR).
Niemcy (ek); (4 KG), 4 KL, (4 QW), 4 SHÄ, 4 UP, (4 US).
Nowa Zelandja (oz): 2 BE.
Polska (et): (TPBI), (TPFG), (TPFM), TPFR, (TPSA), TPKX.
Rosja (eu): USKW, CSKW, 08 RA, 33 RA, 58 RA, (90 RA), 91 RA, (4 RB), (36 RB), (43 RB).
Rumunjs (er): 5 SAN.
Stany Zjednoczone (nu): WIZ.
Włochy (ei): (1 FV).
QSO w nawiasach.

TPGK (Wilno)

Komunikat nasłuchowy za czas od 5.III do 5.VII z dłuższemi przerwami.

ea — (grp), jh, spo, lr, wü, cm..
eb — 4 co, 4 dj, 4 ds, 4 ar, (4 fg), 4 fp, (4 ie), 4 fr, 4 gw.
ec — 2 un, 1 rv, 2 yd.
ed — (7 ch), (7 hj), (7 om), (7 eg), 7 md (7 ly).
ee — ear, 52, ear 73, ear 74.
ef — 8 bak, (8 big), 8 iww, 8 fxf, (8 grg), 8 fu, 8 oxo, 8 ufg, 8 gou, (8 btr), 8 faf, 8 fd, 8 dmf. 8 pam, 8 le, 1 m (!), 8 rlm, 8 axq.
eg — 5 qp, 6 lr, (6 hj) (6 dr) (6 za), 2 av, (6 by) 5 yu, 5 wk (5 td) 2 xv, 6 uj, (2 hd) (6 bb) (5 bz) 6 qc, 5 dz, 5 ls, 5 ux, (6 oo) 6 xh, 6 hp, (6 vj) (2 ay) (6 wn) (6 vp) 5 sw — fonja.
egi — 2 it, 6 mu.
ei — 1 et, 1 mg, 1 bs, 1 ga.
ej = 7 dd, 7 ww, 7 xx.
ek — 4 hx, (4 hy) 4 an, (4 vj), 4 nb, 4 vr, (4 aca) 4 sar (4 vb) (4 au) (4 dbs) 4 dka, 4 ka, 4 qa (4 uj).
el — (la 1 r), (la 2 b), (la 3 k).
em — (smzf) smyy, (smua), smxh), (smgx) (smsh) (smga) (smtm), (smvd).
en — Obl, Ozf, Obp, Ofr, (ᑦ cn), Obc, Oflx, p b 7 b (!) (Oxj) Opt (1 na).
eo — (12 b), 18 b, 11 c, 17 c.
ep — 1 aa, 1 ae, 1 bl.
er — 5 ab, 5 af, 5 ad.
es — 1 co, (2 nl), (3 de), 3 nb, (5 nl), 5 dma, 5 dmb, (2 nap), (7 ub).
et — (tpar) (tpbi) (tpgr) (tptz) (tpzz) (tpej), tpam, (tpkx) (tpaj) (tpju) (tplm — stała łączność fonją), (tpmn) (tpma — fonja i morse), (tpmq — fonja i morse).
et — (1, 2, 3) — (1 e), (1 c), 2 ua, 3 ex, 3 xy.
eu — rerl 3, ra 22, (63 ra) ra 58, 85 ra, (43 ra). (08 ra), (23 ra) (23 rb) (3 ap) (84 ra) (15 ra — stała łoczność fonją) rk 130, skwn, 05 ra, ra 87, 65 ra, (57 ra) (62 ra) ra 91, (3 kt), ra 99, 91 ra, (42 ra), 1 xr, 33 rb, 58 ra, rk 65, rk 96, (61 ra), 34 ra, 54 ra, (46 ra) (39 ra), (94 ra).
ew — ap, ab, az, hb, (wy), sr.

D X:

ag — rb 14, (67 ra).
aq — (1 lm), 1 mdz.
as — ral (35 ra) — Qso 3 razy), ber, rb 9.
au — 29 rb.
fm — 8 ssr, 8 jo.
fo (?) — 3 my.
fe — egez, (1 es).
nq — 2 ac, 5 fo.
nu — 1 ev, 1 cmx, 1 om, 1 awm, 1 avj, 1 bad, 1 bkp, 1 ckp, 1 wi, 1 mo, 1 no, 1 vy, 2 ber, 2 aut, 2 bif, 2 tp, 2 arr, 2 ags, 2 cub, 2 bnm, 2 vd, 2 baz, 2 ark, 2 bda, 2 blr, 2 xaf, (fonja) 2 axd, (fonja) 2 vc, 2 ni, 3 hf, 3 ge, 3 ark, 4 aef, 4 acu, 6 clv, 8 bbs.
oz — 4 am.
sb — 1 bg, 1 id, 2 ad, 2 ah, 2 aj, 2 ay.
sc — 1 ah, 3 ac.
se — 2 ea.
sn — 1 br.
QSO w nawiasach.
Odbiornik Reinartz zmodyfikowany O — V — 1.

Nadajnik Hartley, input 2,5 do 3,5 watt.
QRH : 20; 32,5 i 45,6 metrów.
Antena Hertz.

et-TPGR (Lwów)
Sprawozdanie nasłuchowe za miesiąc marzec

Austrja (ea): GRP, BV. FK, WÜ, CM, PY, TX, PC, TAH, KL, WG, LR, CR, LB, AA, GP, LRS, SPO, KY.

Anglja (eg): 5 MQ, 2 NM (Fonja), 5 JW, 5 SW (Fonja), 2 SC, 5 BZ, 5 LS, 6 DP, 5 YZ, 6 OO.

Azerbejdżan (ag): 67 ra.

Belgja (eb): 4 CO, 4 CM, 4 DJ, 4 AR, 4 VR, 4 RO, 4 BD,4 IC, 4 WX, 4 KB, 4 BU, 4 BS, 4 EL, 4 CK, 4 FT, 4 VR, 4 FE, 4 UF, FQ, 4 CC, 4 BZ, 4 AC, V 8, 4 FP, 4 CB, Z 4, 4 CM, 4 EM, 4 EP, (4 XS), (4 DS).

Bułgarja (eq): 4 SK.

Brazylja (sb): 1 ID, 1 CA, 2 AS, 1 BG, 1 AW, 2 AZ, 1 CM, 1 CL, 2 AX.

Chile (sc): 2 AS, 2 AH.

Costa-rica (nr): 2 AGS.

Czechosłowacja (ec): 1 RV, 2 YD, 1 FM, 1 RO.

Danja (ed): 7 BL, 7 FR, 7 LY, 7 LK, 7 AH, 7 CG, 7 ZO, 7 HJ, (7 HM), 7 OM, 7 MD, 7 GH, 7 IS, 7 RU, 7 VA, (7 RN), 7 AG.

Egipt (fe): EGEZ.

Finlandja (es): 1 NAK, 5 DMA, 2 NAO, 1 RM, 2 NM, 1 AA, 2 NS, 2 NA, 2 NL, 2 NT, 1 AB.

Filipiny: KZET.

Francja (ef): 8 CL, (8 UFM), 8 NOX, 8 MMP, 8 TSF, 8 BIG, 8 ZED, 8 ORN, 8 HIP, 8 BAK, 8 ARO, 8 BTR, 8 TU, 8 GDB, 8 OW, 8 RHJ, 8 DMF, 8 RPU, 8 CP, LZ 2, 8 SSY, 8 GRG, 8 RCM, 8 FT, 8 JF, 8 FXF, 8 VSS, 8 LZCH, 8 IWW, 8 AGW, 8 HZ, 8 GYD, 8 NM, 8 FIZ, 8 ACR, 8 CN, 8 HC, 8 FBM, 8 EZ, 8 PJ, 8 ER, 8 RLT, 8 PRO 8 LB, 8,FDJ, 8 FLM, 8 ORM, 8 GOU, 8 FD, 8 RRR, 4 SS, 8 BRA, 8 LAP, 8 FBM, (8 VU), 8 PME

Hiszpanja (ee): ear 52, ear 28, ear 42.

Holandja (en): OWG, OIN, OMAR, OZF, OVN, OFR, OPT, OXN, OFLX, ODJ, BC.

Irlandja (eo): 3 ZG; *(egi)*: 2 IT.

Indje (ai): 2 KT, 2 KW.

Jugosławja (ej): 7 BB, 7 FF, 7 DD.

Kamerun (fq): PM.

Kuba (nq): 5 CX.

Luxemburg (ex): 1 AG, 1 AS.

Litwa (et): 1 C.

Niemcy (ek): 4 HX. 4 UF, 4 SL, 4 UJ, (4 HL), 4 VR, 4 QQ, 4 QD, 4 UU, 4 VB, 4 UO, 4 VZ, 4 HY, 4 AAP (4 VJ), 4 ABG, 4 SAB, 4 DKA, 4 NV, 4 BA, 4 UAK, 4 UAB, 4 HF, 4 UM, 4,IA, 4 DK, 4 HC, 4 UA, 4 AAK, 4 CS, 4 TL, 4 UE, 4 XC, 4 AEU, 4 ACA, 4 MP, 4 JL, 4 SK, 4 CB.

Norwegja (el): LA 2 S, LA 1 W, LA 2 B.

Nowa Zelandja (oz): 1 AP.

Marokko (fm): 8 AGS, 8 MA, ear 50 (Hiszp).

Mezopotamja (aq): 1 LM.

Polska (et): (TPCJ), TPBI, TPMN, TPBP, (TPAO), TPLM, TPSA, TPZO 2 razy(, TPTZ, (TPAR), (TPJU morse fonja).

Portugalja (ep): 1 BK, 1 AA, 1 UU, (okręt X).

Rosja (eu): 1 ra, 10 ra, 23 ra, 63 ra, 15 ra, 13 ra, 54 ra, 46 ra, 41 ra, 24 ra, 42 ra, 2 ra, 49 ra, 99 ra, 0 ra, 80 ra, 57 ra, (08 ra) yl!).

Rumunja (er): (5 AF), 5 LL.

Stany Zjedn. Amer Półn. (nu): 2 XAD (fonja), 4 AEP, 8 AMS, 4 PU, 4 EI, 4 AKZ, 2 XAF (fonja), 3 CIN, 1 HG, 4 OO, 8 NQ, 4 WW, 1 RP, 2 ACC, 3 SH, 4 BAI, 2 BAZ, 2 CYX, 2 TP, 3 ANH, 4 WC, 8 CFN, 3 EF, 3 CKJ, 1 VN, 4 ADA, 2 ASS, 4 ABA, 8 AZE, 8 CXI, 1 IC, 9 ABU, 1 OM, 1 ADX, 4 BL, 1 CJH, 3 CEB, 1 YB, 3 ACV, 3 ALQ, 2 BIR, 3 AHL, 3 QT, AEN, 1 MK, 2 SM, 2 XA, 2 BGG, 1 MR, 2 TS, 3 AJB, 2 CXL, 9 EZ, 9 CMV, 2 AFR, 9 BAZ, 8 DRG, 9 FS, 4 RN, 4 TG, 2 TY, BDH, 2 CHM, 8 DGR, 8 BBS, 1 AVL, 3 CEI, 2 RUA.

Szwajcarja (eh): 9 MG, 9 FR.

Szwecja (em): SMWS, SMGA, SMZY, SMWR, (SMRP), SMVE, SMUO, SMSS, SMTC, SMUS, SMZF, SMUK, SMUA, SMYR.

Sybir (as): 71 ra, 69 ra, 03 ra.

Urugwaj (su): 1 OA.

Węgry (ew): (WY), FV, AA, KM, AB, SR, HKM, AZ, AL, XU, H 1, HX.

Włochy (ei): 1 GL, 1 CR, 1 WW, 1 XW, 1 GD, 1 D, 1 RK, 1 FB, 1 BS, 1 EA, 1 MC, 1 ZA, 1 CA, 1 KZ.

Odbiornik: schnell O — V — 1. Antena „L"

Nadajnik: Hartley. Moc 1.5 — 2 Watt. Lampa A 409. Na anodzie 140 wolt prądu zmiennego. Prąd w antenie 0.22 A. Antena „L" 9 m, przeciwwaga „L" 9 m.

Co nam oferują Radjofirmy

LAMPA G 409 „TUNGSRAM"

Znana szerokim kołom radjoamatorów firma „Tungsram" nadesłała nam do oceny i zbadania najnowszą lampę swojej produkcji lampę barową G 409.

Lampa barowa różni się, jak wiadomo, tem od innych lamp katodowych, że włókno lampy jest nawskroś przesiąknięte czystym metalicznym barem (t. zn. materjałem posiadającym najlepsze właściwości emisyjne z wszystkich dotychczas znanych materjałów), a nie, jak to ma miejsce w innych lampach z nałożoną tylko na powierzchni katody cienką warstwą emisyjną. Lampy barowe posiadają z tego powodu skończoną równomierność, która to cecha oprócz wielkiego nachylenia charakterystyki i niespotykanej długotrwałości oraz zdolności na przeciążenia specjalnie odznacza lampy z metaliczną katodą.

Lampa barowa G. 409 posiada następujące dane:

Napięcie żarzenia	4 wolt
Prąd żarzenia	0.08 Amp.
Napięcie anodowe	20—150 wolt
Prąd anodowy norm.	4 m. A.
Prąd nasycenia	60 m. A.
Przechwyt	6%
Spółczynnik amplifikacji	16.5
Nachylenie	2.4 m. A/V.
Opór wewnętrzny	7000 Ohm

Lampa G. 409 jest pierwszorzędną lampą detektorową, może być jednak z powodzeniem użytą jako lampa uniwersalna. Jako pierwsza lampa małej częstotliwości, daje rezultaty nieprzeciętne. Z powodu silnego nachylenia charakterystyki 2,4 m. A/V) i dobrze dobranego spółczynnika amplifikacji ($16^1/_2$) uzyskuje się niezwykłe wielkie wzmocnienie odbioru przy zachowaniu pełnej czystości dźwięków. Lampa G. 409 pracuje bardzo dobrze jako lampa modulacyjna lub oscylacyjna, w układach superheterodynowych względnie ultradynowych. Przy użyciu lampy G. 409 jako wzmacniacza małej częstotliwości, należy stosować (zależnie od napięcia anodowego) małe napięcie ujemne siatki około 2—4 Voltów.

Włókno lampy można łączyć wprost z końcówkami 4-woltowego akumulatora, mimo że lampa pracuje już zadowalająco przy napięciu żarzenia 3,5 Volt. Chcąc zastosować opornik żarzenia, należy ga użyć w wielkości 10 Ohm.

Lampa G. 409 posiada balon pokryty ciemno-brunatną powłoką barową w przeciwieństwie do dotychczasowych typów, w których balon był powleczony srebrzystą warstwą magnezji.

Lampę Tungsram G. 409 możemy polecić szerokim kołom radjoamatorów jako lampę nadającą się bardzo dobrze do wszelkich typów aparatów dalekosiężnych.

TRANSFORMATOR „KONCERT".

Krajowa wótwórczość dąży stale, chociaż powoli naprzód. Centrala Elektro-Radjotechniczna w Warszawie, Elektoralna 30 przesłała nam do zbadania transformator krajowy „Koncert" typu Zeter, który ze wszech miar zasługuje na zwrócenie uwagi.

Jest to typ półciężki i opancerzony, a zatem jest pierwszym wyrobem tego typu, całkowicie wykonanym w Polsce.

Wykonanie jest bardzo staranne i solidne, cena niska, a rezultaty zupełnie zadowalające.

Prócz zwykłych zacisków obu uzwojeń przewidziany jest jeszcze zacisk, umożliwiający uziemienie rdzenia i pancerza.

PRZEŁĄCZNIK „ORSO".

W związku z coraz częściej stosowaną automatyzacją odbiorników, której jednym z objawów jest zastępowanie cewek stałych wymiennych przez zespoły cewek stałych na fale krótkie i długie, wytwórnie radjosprętu, przystosowując się do wymagań chwili, specjalizują się w produkcji przełączników. Ostatnio mamy do zanotowania miły fakt stwierdzający, że i w tej dziedzinie przemysłu radjowego wytwórczość krajowa podejmuje owocną walkę z konkurencją zagraniczną. Oto łódzka wytwórnia radjotechniczna „Orso" wypuściła na rynek nowy model wysokowartościowego przełącznika na

fale krótkie i długie. Model ten wypróbowany w kilku naszych montażach laboratoryjnych wykazał wszystkie zalety, jakich wymaga się od tego rodzaju elementów odbiornika a mianowicie: b. silną konstrukcją mechaniczną, pełną gwarancją pewności kontaktów, minimalną pojemnością międzybiegunową, wysoki gatunek izolatora oraz niewielkie wymiary. Konstrukcja ośki pozwala ponadto na sprzęganie ze sobą kilku przełączników, dzięki czemu przełączenie cewek anodowych i siatkowych kilkustopniowego wzmacniacza w. cz. sprowadza się do obrotu jednej tylko gałki.

Przełącznik „Orso", wyrabiany w kilku odmianach, zasługuje na gorące polecenie.

SŁUCHAWKI „FIŁARYT".

Młody nasz przemysł radjotechniczny, zmuszony do aktywnej walki z zalewającą rynek polski produkcją zagraniczną, przeszedł z akcji obronnej do ofensywy i obecnie zagraża poważnie konkurencji obcej bijąc ją w wielu dziedzinach dwoma atutami: lepszą jakością produkcji oraz niższą ceną. Wymowną ilustracją żywotności naszego przemysłu jest produkcja słuchawek, godnie reprezentowana m. in. przez warszawską wytwórnię Filaryt. Słuchawka wyprodukowana przez powyższą wytwórnię łączy w sobie obok niskiej ceny wszystkie zalety pierszorzędnego fabrykatu, na które składają szorzędnego fabrykatu, na które składają się staranny dobór materjałów, począwszy od stali magnesowej i blachy, z której wykonana jest membrana, a kończąc na muszli bakelitowej i wszelkich akcesorjach. Jedną z ważniejszych zalet słuchawki Filaryt jest wyjątkowa lekkość oraz wygodny układ muszli, zapewniający równomierny, dokładny a jednocześnie nie męczący docisk uszu. Powyższe zalety, jak również precyzyjne i estetyczne wykończenie zapewniają słuchawce Filaryt trwałe powodzenie.

KATALOG „C. E. R.".

Nowy katalog wydany nakładem F-my **Centrala Elektro-Radjo-Techniczna** w Warszawie, ul. Elektoralna No. 30 — tel. 296-26 winien się znaleźć w ręku każdego radjoamatora. Jest to znakomicie opracowany poradnik, bogato ilustrowany, który oprócz działu handlowego posiada gruntowne wskazówki dotyczące budowy radjoodbiorników, szematy, zestawienia całych odbiorników i t. d. W dziale radjosprzętu na szczególne uznanie zasługuje rzeczowe uwzględnienie przemysłu krajowego. Katalog F-my **Centrala Elektro-Radjotechniczna** jest pod każdym względem wzorowym.

TURBONIT I PRESZPAN.

Firma „Biuro Handlowo - Techniczne Izolit", reprezentująca Fabrykę Tektury „Klepaczka" w Poraju p. Częstochową, wypuściła na rynek preszpan wyrogu krajowego, który w niczem nie ustępuje sprowadzanym dotychczas preszpanom zagranicznym i odznacza się w stosunku do tych ostatnich tańszą ceną.

Wspomniana wytwórnia wypuściła również na rynek radjowy płytę bakelitową „Turbonit", która różni się w pierwszej linji tem od innych płyt spotykanych w handlu, że jest bardziej od tych ostatnich spoista i grunotwniej bakelitem impregnowana, podczas gdy wszystkie inne płyty tego rodzaju posiadają w przekroju zwykłą tekturę i tym samym, przedstawiają sobą mniej wartościowe pod względem dielektrycznym wyroby, turbonit jest jednym z najlepszych materjałów izolacyjnych, to też winien znaleźć zastosowanie w pracowni każdego radjoamatora.

Z KRAJU

„CUDA TECHNIKI"

Pod tym tytułem ukaże się w połowie października książka inż. Eugenjusza Porębskiego. Książka ta niewątpliwie wzbudzi wielkie zainteresowanie radjoamatorów nie tylko z powodu poruszenia różnych tematów współczesnej techniki, lecz nadto opracowaniem specjalnego rozdziału poświęconego radjotechnice:

W rozdziale tym autor zamieszcza opisy

najnowszych aparatów telewizyjnych i telautograficznych, oraz zdjęcia tych aparatów nadesłane autorowi przez słynnych wynalazców na tem polu.

Nadto., jako dodatek, zamieszczone będą 3 duże schematy do budowy aparatów radjowych w wielkości naturalnej, z tak szczegółowym opisem, że każdy amator a nawet laik, sam może sobie aparat, na podstawie tych rysunków i opisów, zbudować.

Książka „Cuda Techniki" wraz 3-ma schematami może być zamówiona u autora inż. E. Porębskiego, Warszawa ul, Złota 37, w cenie 5 zł, plus 60 groszy na posyłkę pocztową.

Cena księgarska tej książki wynosi 10 zł.

Z wielką przyjemnością notujemy powstanie nowej poważnej placówki przemysłowej pod firmą „Polskie Zakłady Croix" Sp. z ogr. odp. z fabryką w Warszawie przy ulicy Zajączkowskiej 7 i siedzibą zarządu przy ul. Elektoralnej 14. Kapitał polski w 70%, Polska organizacja i produkcja czysto krajowa, oto szyld który witamy z entuzjazmem. „Etablissements Arnould" w Paryżu wyrabiające pod marką „Croix" i „Stal" transformatory małej częstotliwości, dzwonkowe i do prostowników, dławiki etc. eksportowały do Polski w roku zeszłym towaru na 500.000 franków. Teraz najnowsze wyroby tej firmy produkowane w Polsce, przyczynią się do poprawy naszego bilansu płatniczego, gdyż placówka polska korzystając z doświadczeń i laboratorjów firmy francuskiej posiada wszystkie modele, patenty i licencje do swej dyspozycji. Notując zawsze z wielką przyjęmnością postępy i rozwój naszego rodzimego przemysłu życzymy nowej placówce najpomyślniejszego rozwoju.

KOMUNIKAT

Państwowych Kursów Radjotechnicznych przy Państwowej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie.

Dnia 25 i 27 czerwca b. r. odbył się przed Międzyministerjalną Komisją Egzaminacyjną, egzamina końcowe.

Świadectwa z ukończenia Kursów otrzymali.

a) na rocznym Kursie Radjomechaników:

1. Barej Józef
2. Bauer Zygmunt
3. Błachnio Antoni
4. Bieńkowski Stanisław
5. Chwołes Alexander
6. Fiszkal Robert
7. Głowacki Antoni
8. Ignatiew Paweł
9. Jentys Juljan
10. Komendarek Marjan
11. Krawczyk Wiktor
12. Mikołaczuk Piotr
13. Mondry Izrael
14. Prokop Stefan
15. Retmański Leon
16. Siemaszko Leon
17. Wojciechowski Leon
18. Wiszniewski Tadeusz
19. Witkowski Piotr
20. Zdunkiewicz Eugenjusz

b) na czteromiesięcznym Ogólnym Kursie Radjotelegrafji i Radjotelefonji:

1. Ceranski Jan
2. Dubrowski Jarosław
3. Fordle Mieczysław
4. Groszewski Walerjan
5. Jasiewicz Eugenjusz
6. Kiryczok Sergjusz
7. Lipiński Janusz
8. Moryciński Stefan
9. Poślada Zygmunt
10. Pokrzywa Mordcha
11. Rościszewski Tadeusz
12. Rojzen Majer
13. Szandruk Paweł
14. Sxaniawski Kazimierz
15. Weltman Pinja
16. Zawołowicz Wasyl
17. Zawistowicz Tadeusz

Egzaminy ostateczne dla uzyskania tytułu Radjomechanika, po odbyciu rocznej praktyki.

Dyplomy otrzymali p. p.:

1. Bartoszewicz Kazimierz, — radjomechanik Centralnego Biura Operacyjnego Min. Poczt i Telegrafów.
2. Jachimowicz Antoni — uczeń szkoły podoficerskiej Pułu Radjotelegraficznego.
3. Lewicki Kazimierz — Radjomechanik firmy Leopolder i Sohn w Wiedniu.
4. Rosochacki Zygmunt — Radjotechnik Wydziału Sprawdzań fabryki Polskiego T-wa Radjotechnicznego w Warszawie.

W związku z reorganizacją Państwowych Kursów Radjotechnicznych, dnia 15 września b. r. nastąpi otwarcie

a) dwuletniego wieczorowego

Kursu Radjomechaników

dla kandydatów z cenzusem minimum 4 klasy gimnazjalnych względnie Szkoły Powszechnej lub Rrzemieślniczej.

Ilość miejsc ograniczona.
b) rozszerzonego ośmiomięsięcznego

Ogólnego Kursu Radjotelegrafji i Radjotelefonji

dla kandydatów bez różnicy płci z cenzusem minimun szesciu klas gimnazjalnych

Zakres zajęć praktycznych na obu Kursach został znacznie zwiększony, przez wprowadzenie nowych przedmiotów jako to: teorja i praktyka fal krótkich, materjałoznawstwo i t. p.

Sekretarjat Państwowej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki (Mokotowska 6) udziela szczegółowych informacji i przyjmuje podania na obydwa Kursy poczynając od dnia 1 sierpnia do dnia 5 wrześcia r. b' cooziennie w godzinach rannych od 10-ej do 12-ej.

Przypominamy naszym Szanownym Prenumeratorom, że numer niniejszy jest drugim w III kwartale. Prosimy więc o rychłe wpłacanie prenumeraty w celu uniknięcia zwłoki w wysyłce następnych numerów.

ADMINISTRACJA

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: **Inż. K. SIENNICKI**

Wydawca: „Wydawnictwa Radjowe" Sp. z ogr. odp.

Drukarnia Ministerstwa Spraw Wojskowych, Warszawa, Przejazd 10.

580